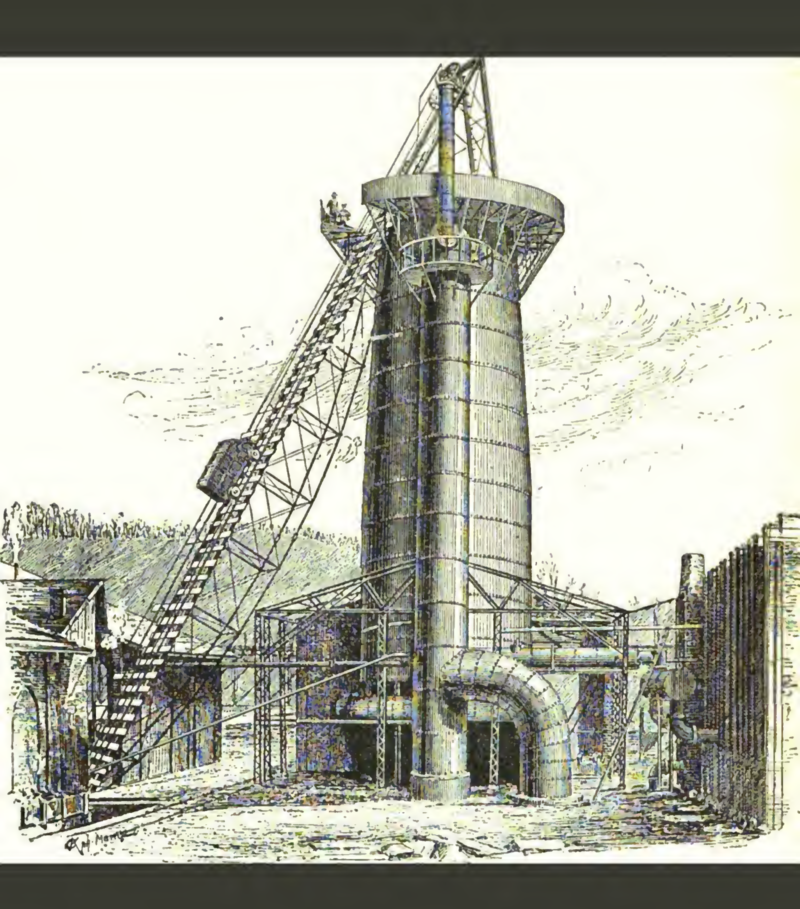
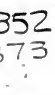


Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ...




Dei
Sub Numine
Viget




STAHL UND EISEN.
Zeitschrift
der
nordwestlichen Gruppe des
Vereins deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.
Herausgegeben von den Vereinsvorständen.
Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär Dr. W. Beumer f. d. wirthschaftl. Theil,
Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil,
beide in Düsseldorf.
7. Jahrgang.
Commissions-Verlag von A. Bagel
in Düsseldorf.
Heft 7—12.

Inhalts-Verzeichnifs

zum

7. Jahrgang „Stahl und Eisen".

1887, Nr. 7 bis 12.

Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich geordnet; die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.

Actiengesellschaften. Ueber die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actiengesellschaften. VIII 572.

Afrika. Ueber die Erzfunde in Südwest-A. XII 895.

Alpine-Montangesellschaft. XI 821.

Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter. VII 501. XI 807. XII 861.

Alterthum. Das Eisen im A. Von G. Mehrtens. VII 527. VIII 608. IX 678. X 754.

Ammoniakentwicklung bei der Eisenbearbeitung. Von Dr Wedding. VII 513.

Arbeiterschutzgesetzgebung. VII 488.

Baarbestände unserer Banken. XI 813.

Basische Schlacke, ihre Entwicklung, Zusammensetzung und Anwendung unter besonderer Berücksichtigung der darin gefundenen Kristalle. VIII 599.

Basischer Stahl im englischen Schiffbau. IX 614.

Beizbrüchigkeit des Eisens. X 681.

Bekanntmachung der königl. Eisenbahndirectionen zu Elberfeld und Köln. IX 674.

Belanische Mangantitration. X 709.

Berg- und hüttenmännischer Verein für Steiermark. X 744.

Berggewerkschaftskasse, westf. XII 830.

Berufsgenossenschaft. Bericht der Knappschafts-B. VIII 602.

— Rheinisch-westfälische Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie-B. VIII 583, IX 658, XI 765.

— Rheinisch-westfälische Walzwerks- und Hütten-B. IX 651.

— Südwestdeutsche Eisen-B. X 733.

— **en** der Eisenindustrie in Rheinland und Westfalen. X 732.

Bleche. Ein Vorschlag zum Walzen von Schwarzbl. XII 845.

Blechfabrication. Untersuchung über die Wirkungen verschiedener Methoden in der Behandlung von Flufseisen in der B. VIII 597. XI 797.

Bücherschau. VII 521, VIII 606, IX 676, X 753, XI 825, XII 901.

Burbacher Hütte. VIII 551.

Brücken. Die Wirkungsweise der Gelenkträger-Br. IX 673.

Bruks-Societeten. X 744.

Chemische Untersuchung von Eisen und Eisenerz. Von Adolf Tamm. IX 627.

China. Sadoine über Ch. und Japan. IX 672.

Chromeisenerz. Schwedische Versuche mit Verbindung von Ch. zu Martinofen-Herden. XII 893.

Cockerill. Société John Cockerill in Seraing. XII 894.

Concurrenz. Die internationale C. unter den Gesichtspunkten der nat. Handelspolitik. VIII 586.

Congo. Neues vom C. Von Dr. W. Beumer. VII 523.

— Eisenbahn. Von Dr. W. Beumer. VIII 607.

Cuba. Der Eisenerzbergbau auf C. XII 897.

Dampfkesselbau. Flufseisen im D. VII 462, IX 611, XI 820.

Dampfkessel und Hochdruck. XI 820.

Deutsche Industrie. Anerkennung d. I. im Auslande. X 749.

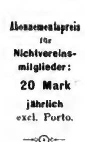
Drahtseilbahn für Erztransport. Mit Zeichn. IX 617.
Drehbank. Grofse Plandr. X 746.
Düdelingen. Das Hochofen-Stahl- und Walzwerk des Eisenhütten-Actien-Vereins D. VIII 548.
Durchlässigkeit von gufseisernen Röhren. VIII 602.
Eisen. Ueber ein beachtenswerthes Verhalten des E. und Stahls. Von Prof. A. Ledebur. VII 447.
— Das E. im Alterthum. Von G. Mehrtens. VII 527, VIII 608, IX 678, X 754.
— Ammoniakentwicklung bei der Eisenbearbeitung. Von Dr. Wedding. VII 513.
— Ueber die Beizbrüchigkeit des E. X 681.
— und Eisenerz. Chemische Untersuchungen von E. IX 627.
— und Stahl-Verbindung. VIII 597.
— **erzbergbau** auf Cuba. XII 897.
— **industrie.** Ueber den Erzbergbau und die E. in Luxemburg. Vortrag von Léon Metz. VIII 538.
— **constructionen** des Hochbaues und die Systeme Monier und Rabitz. X 713.
— **zölle.** Die Erhöhung der russischen E. XI 759.
Eisenbahnproject. Das neueste E. VII 515.
Englische Handelskammern. Die Beschlüsse der Herbstversammlung der vereinigten e. H. XII 881.
Erzbergbau und Eisenindustrie in Luxemburg. Vortrag von Léon Metz. VIII 538.
Erzfunde in Südwestafrika. XII 895.
Fernsprechmonopol und der Verkehr. IX 662.
Ferro-Silicium als Giefserei-Material. IX 668.
Festungsbau. Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahls beim F. Von Oberst Otto von Giese. XI 767.
Flufseisen im Dampfkesselbau. VII 462, IX 611, XI 820.
— Untersuchung über die Wirkungen verschiedener Methoden in der Behandlung von F. in der Blechfabrication. VIII 597, XI 796.
— **blöcke.** Ueber verschiedene Methoden zum Giefsen kleiner F. Mit Zeichn. VII 443, IX 668.
— **kessel.** Ein Fall tiefen Wasserstands in einem F. VIII 560.
Formeisen-Universal-Walzwerk. Von Hugo Sack. Mit Zeichn. VIII 540.
Friedenshütte. Kesselexplosion auf F. IX 670, X 720, XI 802, XII 884.
Gasfeuerung. Puddlingsofen mit G. XI 820.
Gautiers Arbeiten über das Silicium und das Giefsereiroheisen. Von Dr. Wedding. VIII 562.
Gelenkträgerbrücken. Die Wirkungsweise der G. IX 672.
General-Versammlung. Stenographisches Protokoll der G. des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Trier. VIII 535.
Generator. Gröbe-Lürmann-G. X 747, XI 819.
Gesetzgebung betr. den Schutz der Arbeiter. VII 488.
Gestell. Neuerungen in der Construction von Rast und G. eines Hochofens. Von Fritz W. Lürmann. VIII 569, IX 667.
Gewerbeschule zu Hagen. VIII 602.
Gichtaufzüge, amerikanische. X 695.
Gichtverschlufs für Hochöfen. Von J. Schlink. IX 620.
Giefsen kleiner Flufseisenblöcke. Mit Zeichn. VII 443 IX 668.
Giefsereimaterial. Ferro-Silicium als G. IX 668.
Goliathschiene. Von Sandberg. XI 821.
Groddeck, A. v. †. IX 673.
Gufseisen. Die Darstellung von Kieselsäure aus G. VIII 598.
Handelspolitik. Die internationale Concurrenz unter den Gesichtspunkten nationaler H. VIII 586.
Heizkraft verschiedener Steinkohlensorten. VII 513.
Heizstoffe, flüssige, für Schiffskessel. IX 646.
Herdschmelzöfen. Ueber Neuerungen an H. Mit Zeichn. XII 848.
Hochbau. Ueber Eisenconstruction des H. und das System Monier und Rabitz. X 713.
Hochdruck. Dampfkessel und H. XI 820.
Hochofenanlagen. Vergleiche der Einrichtung und der Baukosten verschiedener neuerer H. Von Fritz W. Lürmann. XII 835.
— des South Chicago Stahlwerks. Von Fritz W. Lürmann. X 698.
Hochofen-, Stahl- und Walzwerk des Eisenhütten-Actien-Vereins Düdelingen. VIII 549.
— Neuerungen in der Construction von Rast und Gestell eines H. Von Fritz W. Lürmann. Mit Zeichn. VIII 569, IX 667.
— Die innere Form der H. Von Fritz W. Lürmann. VII 480.
Japan. Sadoine über China und Japan. IX 672.
Italien. Einfuhr von Eisen- und Stahlwaaren in I. 1886 und 1885. X 745.
— Die Eisenindustrie in I. Mit Zeichn. X 794, XII 856.
Iron and Steel Institute. VIII 597, X 715.
Kalkphosphat. Das vierbasische K. und die Basicitätsstufe des Silicats in der Thomasschlacke. Von G. Hilgenstock. VIII 557.
Kaltsägen mit Rieppelscher Druckschaltvorrichtung. X 748.
Kesselexplosion auf Friedenshütte. IX 670, X 720, XI 802, XII 884.
Kieselsäure. Die Darstellung von K. in Gufseisen. VIII 598.
Knappschafts-Berufsgenossenschaft. VIII 602.
Koksdarstellung. Nebenproducte bei der K. X 747.
Kohlenstoff im Eisen. Volumetrische Methode zur Bestimmung des K. im Eisen. Von J. Wiborgh. VI 465.
Krupp, Alfred †. VIII 531.
— Die Hinterlassenschaft K. an seine Arbeiter. IX 672.
— Die K.sche Gufsstahlfabrik in der französischen Presse. VIII 602.
Kügelchenbildung. Die Wanzenbildung auf Roheisen und die K. in Roheisen und Gufsstücken. IX 639, XI 791.
Loewe, Dr. Wilh. Aufruf zur Errichtung eines Grabdenkmals für L. VIII 603.
Lohnverhältnisse der Actien-Gesellschaften. VIII 572.
Lürmannsche Schlackenform in England. XI 789.

Luxemburg. Ueber den Erzbergbau und die Eisenindustrie in L. Vortrag von Léon Metz. VIII 538.
— **-er Hochofengesellschaft.** VIII 550.
— **Walzwerk.** Verkauf des L. IX 667.
Magnesit und seine Verwendung als basisches feuerfestes Material. Von Curt Sorge. XII 850.
Manchester-Schiffskanal. XII 897.
Mangantitration. Verbesserung der Belanischen M. X 709.
Marktbericht. VII 515, VIII 604, IX 674, X 749, XI 822, XII 897.
Martinofenherde. Versuche mit Verwendung von Chromeisenerz zu M. XII 893.
Metz & Co., Esch. VIII 548.
Monier. Eisenconstruction des Hochbaues und das System M. und Rabitz. X 713.
Nekrologe. VIII 531, IX 673.
Neunkirchener Eisenwerk in Firma Gebrüder Stumm. VIII 555.
Newport Iron Works Middlesbrough. VIII 597.
Patente und Patentangelegenheiten. VII 508, VIII 593, IX 664, X 740, XI 816, XII 887.
Physikalisch-technische Reichsanstalt. VIII 601.
Plandrehbank. X 746.
Production der deutschen Hochofenwerke. VII 511, VIII 596, IX 666, X 741, XI 817, XII 889.
Puddlingsöfen mit Gasfeuerung. XI 820.
Rabitz. Eisenconstruction des Hochbaues und das System Monier und R. X 713.
Rast. Neuerungen in den Constructionen von R. und Gestell eines Hochofens. Mit Zeichn. Von Fr. W. Lürmann. VIII 569, IX 667.
Realschulen. In der Angelegenheit der Oberr. Von Dr. Holzmüller. VIII 577.
Rheinisch-westf. Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft. IX 651.
— **-westf.** Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft. VIII 583, IX 658, XI 765.
Riemen im Schnellwalzwerksbetrieb. XI 822.
Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerk, Actien-Gesellschaft. XII 895.
Röhren. Durchlässigkeit von gufseisernen R. VIII 602.
Russische Eisenindustrie. XII 893.
— Eisenzölle. XI 759.
Sandbergs Goliathschiene. XI 821.
Schachtproblem, das, und seine Anwendung auf kosm. Verhältnissen. Von Dr. G. Holzmüller. XII 901.
Schiffbau. Basischer Stahl im englischen Sch. IX 614.
Schiffskessel. Die flüssigen Heizstoffe für Sch. IX 646.
Schiffswellen. Von J. Riemer. IX 633.
Schlackenform. Die Einführung der Lürmannschen Sch. in England. XI 789.
Schnellwalzwerksbetrieb. Riemen im Sch. XI 822.
Schulfrage. Ein Beitrag zur Sch. Von J. Bernhardi. X 726.
— Die Angelegenheit der Oberrealschulen. Von Dr. Holzmüller. VIII 577.
Schwellen und die Befestigung zwischen Schienen und Schwellen. Von J. W. Post. VII 478.
Silicat. Das vierbasische Kalkphosphat und die Basicitätsstufe des S. in der Thomasschlacke. Von G. Hilgenstock. VIII 557.
Silicium. F. Gautiers Arbeiten über das S. und das Giefsereiroheisen. Von Dr. Wedding. VIII 563.
Socialpolitische Bedenken. Von J. Schlink. XII 827.
Société de l'Industrie minerale. XI 818, XII 891.
Sommerversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Trier. VIII 535.
Sonntagsarbeit. Die Beschäftigung gewerblicher Arbeiter an Sonn- und Festtagen. XII 873.
South Chicago Iron and Steel Works. VIII 597, X 698.
South Staffordshire Institute of Iron and Steel Works managers. XII 890.
Stabeisen. Eine neue Universalwalze für St. Von J. H. Const. Steffen. Mit Zeichn. X 694.
Stahl. Ueber ein beachtenswerthes Verhalten des Eisens und St. Von Prof. A. Ledebur. VII 447.
— **erzeugung.** Ueber die St. aus phosphorreichen Seeerzen zu Wärtsilä in Finnland. Von Tigerstadt. Mit Zeichn. VII 471.
— **schmelzofen** von Radcliffe. VIII 599.
Steinkohlen. Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener St.-sorten. VII 513.
Stumm, Gebr., Neunkirchener Eisenwerk. VIII 555.
Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft. X 733.
Tardy & Benech, Savona. Mit Zeichn. XI 794.
Terni. Die Stahlwerksanlage zu T. Mit Zeichnung. XII 856.
Thomasschlacke. IX 669.
— Das vierbasische Kalkphosphat und die Basicitätsstufe des Silicats in der Th. Von G. Hilgenstock. VIII 557.
Torpedoboote. Englische und deutsche T. VII 514.
Torpedoschutznetze. VII 513.
Universal-Walze für Stabeisen. Mit Zeichn. Von J. H. Const. Steffen. X 694.
— **-Walzverfahren**, ein neues. Mit Zeichn. VII 451.
— **-Walzwerk** für Formeisen. Von Hugo Sack. Mit Zeichn. VIII 540.
Ursprungsbezeichnung deutscher Industrieerzeugnisse. Von Dr. W. Beumer. XI 762.
Verbindung von Eisen und Stahl. VIII 597.
Verfrachtung der Erze vom Lake Superiore. XI 822.
Verein analytischer Chemiker. X 743.
— deutscher Ingenieure. IX 646.
— deutscher Giefsereien. X 743.
— für Eisenbahnkunde. VII 513, X 742, XII 890.
Vereins-Nachrichten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. VII 520, VIII 535, 606, IX 676, X 752, XI 825, XII 900.
— **Nachrichten** der nordwestlichen Gruppe. VII 518, VIII 605, X 751, XI 824, XII 899.
Vereinigte Staaten. Die Einfuhr von Eisen und Stahl in die V. IX 672, XII 897.
Versuchsanstalten, königl.-techn. zu Berlin. VIII 601.
Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen. Von J. Wilborgh. VII 465.
Walzen von Schwarzblechen. XII 845.

Walzverfahren, ein neues Universal-W. Mit Zeichn. VII 451.
Walzwerke. Formeisen-Universal-W. Mit Zeichnung. Von Hugo Sack. VIII 540.
Wanzenbildung auf Roheisen und die Kügelchenbildung in Roheisen und Gufsstücken. IX 639, XI 791.
Wasserhaltung in einem Kohlenschachte mit elektrischer Kraftübertragung. XII 897.
Wasserstand. Ein Fall tiefen W. in einem Flufseisenkessel. VIII 560.
Weltwirthschaft. Uebersicht der W. Von G. Mehrtens. VII 481.
Westf. Berggewerkschaftskasse. XII 830.
Winderhitzer. Neuer steinerner W. Mit Zeichnung. IX 622.
Yangtse. Die Eröffnung der Dampfschiffahrt auf dem oberen Y. VIII 605.
Zölle. Die Erhöhung der russischen Eisenzölle. XI 759. — Die Wirkung unserer neuen Zollpolitik. IX 670.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 7. **Juli 1887.** **7. Jahrgang.**

Ueber verschiedene Methoden zum Gieſsen kleiner Fluſseisenblöcke.

(Hierzu Blatt XX.)



Seitdem es durch den basischen Proceſs gelungen ist, Fluſseisen in schweiſsbarer Qualität und solcher Weichheit und Zähigkeit zu erzeugen, daſs es keinem Anstande unterliegt, dieses Material für alle Zwecke zu verwenden, für welche man bisher nur Schweiſseisen zu nehmen pflegte und Fluſseisen schon wegen des Mangels der Schweiſsbarkeit ausschlieſsen muſste, war das Streben vieler Bessemerwerke darauf gerichtet, das weiche Fluſseisen in möglichst kleinen Querschnitten zu gieſsen, um durch Ersparung des Herunterwalzens vom groſsen Querschnitte den Wettbewerb mit den Producten aus dem Puddelprocesse aufnehmen zu können.

Die unangenehme Eigenschaft des weichen Fluſseisens, beim Gieſsen stark nachzusitzen, macht das Gieſsen kleiner Blöcke besonders auf österreichischen Werken schwierig, weil diese gezwungen sind, das Material so weich zu halten, daſs es dem durch seine groſse Weichheit und Verläſslichkeit bekannten steierischen Schweiſseisen gleichkommt.

Das Teplitzer Walzwerk erzeugt aus diesem Grunde ein Fluſseisen von durchschnittlich

0,056 bis 0,07 % C
0,16 bis 0,20 % Mn
0,017 bis 0,03 % P

Solche Blöcke lieſsen sich nach der unter dem Namen »communicirender Guſs« bekannten Methode, bei welcher man die Blöcke von unten aufsteigend gieſst, rationell nicht mehr herstellen, und muſste man trachten, andere Wege einzuschlagen. Wir wollen in Nachstehendem die verschiedenen Verfahrungsarten beschreiben, welche von den HH. Adalbert Kurzwernhart und Ernst Bertrand erfunden und denselben in allen europäischen Ländern durch Patente geschützt sind.

Blatt XX führt uns diese verschiedenen Methoden vor.

Die Figuren 1 und 2 versinnlichen das Princip, welches diesen Methoden zur Grundlage diente.

Da bei dem Umstande, daſs bei dieser Anordnung das Metall ziemlich direct von oben in die kleinen Coquillen läuft, und daſs die aus den kleinen Nebencoquillen entweichenden Gase und das statt deren in die kleinen Coquillen neu eindringende Fluſseisen sich gegenseitig sehr leicht ausweichen können, die kleinen Blöcke mit dichten Köpfen und vollkommen rein ausfallen, leuchtet sofort ein.

Es sei hier bemerkt, daſs man in dem Teplitzer Walzwerke den Ober- oder Hauptingot »Gassammler« zu nennen pflegt, weil demselben vorwaltend die Rolle zufällt, die von den Nebeningots ausgestoſsenen Gase in sich aufzunehmen und durch sich ins Freie entweichen zu lassen, ohne daſs hierbei Luft in die kleinen Ingots eintreten kann. Wir werden der Kürze halber im weiteren Verlaufe des Textes diesen Ausdruck beibehalten.

Da jedoch das Abtrennen der nach Fig. 1 gegossenen Blöcke vom Hauptingot Schwierigkeiten verursachen würde, so muſste hierfür ebenso ein Mittel gefunden werden, wie für eine entsprechende Construction der Hauptcoquille der Fig. 2, welche eben nur das Princip der Sache darzustellen bestimmt ist.

Der ersteren Anforderung wurde leicht entsprochen, indem man zwischen die untere Zellencoquille, wie aus Fig. 3 ersichtlich, eine feuerfeste Zwischenplatte mit Gufslöchern einschaltete. Hierdurch gelang es, die kleinen Blöcke sehr leicht vom Gassammler zu entfernen. Es ist hierzu keine gebrannte Platte nothwendig, sondern genügt es, wenn die Platte gestampft und scharf getrocknet wird.

Auf die Construction des Gassammlers für das Ansetzen seitlicher Coquillen kommen wir am Schlusse dieses Aufsatzes zurück.

So gute Resultate der Gufs nach Art der Fig. 3 gab, so hatte dieses Vorgehen doch den Uebelstand, dafs man einen sehr grofsen Procentsatz grofser Blöcke brauchte, um ein entsprechendes Quantum kleiner Blöcke giefsen zu können.

Aus diesem Grunde gab man dem Gassammler im Bedarfsfalle kleinere Abmessungen und stellte ihn dafür aus feuerfestem Material her, wie es die Fig. 4 und 5 zeigen, die ohne weiteres verständlich sind.

Da bei diesen letzteren Anordnungen der Inhalt des Gassammlers als Abfall zu betrachten ist, so versuchte man, um denselben procentuarisch kleiner zu bekommen, die Blöcke kleiner Querschnitte nach Art der Fig. 6 und 7 zu giefsen, welche es möglich macht, die Blöcke in recht grofser Länge zu halten, wodurch das von denselben dargestellte Gewicht verhältnifsmäfsig zum Gassammler grofs wurde.

Dieses gab jedoch mannigfache Uebelstände.

Wenn man den Gassammler aus feuerfestem Material machte, wie in Fig. 7, so fielen wohl die Abfälle auch bei Blöcken von 80 mm quadratischen Querschnittes befriedigend klein aus; allein, da man die Coquillen bei so langen Blöcken getheilt machen mufste, so entstanden bei den Theilfugen der Coquillen manchmal Bärte, welche beim Verwalzen unangenehm waren; auch zeigen selbstverständlich so lange Blöcke etwas Neigung zum Reifsen.

Um daher auch beim Gusse kurzer, kleiner Blöcke einen procentuarisch kleinen Abfall zu bekommen, trachtete man dem Gassammler eine solche Form zu geben, dafs dessen Fassungsraum ein verhältnifsmäfsig kleiner und günstig geformter war, und ging aufserdem darauf aus, den Gassammler nur durch so lange Zeit zu halten, als man ihn bezüglich der ihm zugedachten Rolle brauchte. Die Erreichung dieses Zweckes wurde mit der Einrichtung nach Fig. 8 angestrebt.

Es zeigte sich bald, dafs nur eine Reihe Blöcke, wie in Fig. 8, ein zu langes Verweilen beim Giefsen dieser geringen Anzahl Blöcke nothwendig machte, und mufste man daher daran gehen, Gruppen zusammenzustellen, wie es Fig. 9 und 10 zeigen. Es wurden auf diese Art gewöhnlich 12 Blöcke von 160 mm quadratischen Querschnittes gegossen, welche bei 1 m Länge zusammen 1800 kg wogen. Die Coquillen wurden zweckmäfsig als 3zellige Coquillen angefertigt, deren 4 nebeneinander gestellt wurden, wie in Fig. 10 ersichtlich. Der Gassammler besteht hier aus einer Art Trichter, in welchem Sättel eingebaut erscheinen.

Der gleichzeitige Gufs von 12 Blöcken von zusammen 1800 kg Gewicht gelang zwar in rationeller Weise auch mittelst der Einrichtung auf Fig. 11, wobei der Gassammler mit strahlenförmig angeordneten Armen hergestellt erscheint. Allein man machte die Erfahrung, dafs Blöcke aus sehr weichem Flufseisen, welche gleichzeitig in so grofser Anzahl gegossen werden, weil selbst beim schärfsten Giefsen das Vollwerden ziemlich lange dauert, an der äufseren Oberfläche leichter unrein werden, weil die beim Gufs an die Seitenwände der Coquillen spritzenden Metalltheilchen nicht mehr gut verschweifsen.

Der oben angeführte Gassammler mit eingebauten Sätteln weicht nun sowohl diesem Uebelstande als auch dem bei der Einrichtung nach Fig. 8 erwähnten Uebelstande gleichzeitig aus, weil der Gassammler mit eingebauten Sätteln es ermöglicht, z. B. zuerst nur je 3 Blöcke auf einmal volllaufen zu lassen, was sich sehr schnell vollzieht, und dann hintereinander die zunächst daneben befindlichen je 3 Coquillen anzufüllen.

Da das unruhige Flufseisen bei raschem Gusse in der ersten Zeit eher aufkocht als nachsitzt, so hat man die 4. Reihe *d* der 3zelligen Coquillen längst gefüllt, bevor die erste Reihe *a* nachzusitzen beginnt und ein Nachgiefsen verlangt. Die obere Schneide der Sättel ermöglicht es, mit dem Gufsstrahle ungemein schnell von einer Reihe zur andern zu kommen, so dafs man nach Bedarf und so rasch, als es die Umstände verlangen, in jede der einzelnen Abtheilungen giefsen kann, sowie es auch angeht, das Metall im Bedarfsfalle über den oberen Schneiden der Sättel stehen zu lassen, und so alle 12 Blöcke beim Giefsen als ein einziges Stück zu behandeln.

Da deren Gewicht zusammen 1800 kg beträgt, so geht es auch an, sich bei einer solchen Gruppe so lange aufzuhalten, bis das Nachsitzen beendet ist.

Da die einzelnen Abtheilungen dieses Gassammlers sich nach unten conisch verengen, so fällt der Abfall klein aus, indem der in diesen Abtheilungen zuletzt bleibende Rest keinen grofsen Raum einnimmt, da man den Metallspiegel zuletzt soweit sinken lassen kann, als es nach der Erfahrung geschehen darf, um die Köpfe der Blöcke sicher nicht hohl zu bekommen.

Die Methoden, bei welchen die kleinen Blöcke vertical stehend gegossen werden, finden hauptsächlich Anwendung für Querschnitte von 160 mm im Quadrat und darüber.

Für kleinere Querschnitte, namentlich für den Querschnitt von 80 mm im Quadrat am

dicken Blockende, welcher Querschnitt am Teplitzer Walzwerk stark begehrt wird, sprachen viele Gründe dafür, eine strahlenförmige Anordnung der Nebeningots nach dem Vorbilde der Fig. 2 in Anwendung zu bringen, und handelte es sich also hier um eine dementsprechende Construction des Gassammlers.

Eine solche Construction wurde in der Einrichtung nach Fig. 12 und 13 gefunden.

Der Gassammler bildet hier die Verbindung einer feuerfesten mit eiserner Coquille. Von letzterer ist gewissermaßsen nur mehr ein Gerippe da, welches jedoch aus Gründen nothwendig ist, die bei näherer Beschreibung der Einrichtung sofort einleuchten.

Da die Einrichtung im ersten Momente etwas verwickelt scheint, wird es gut sein, dieselbe etwas im einzelnen zu erläutern, und kann dieses am besten unter gleichzeitiger Beschreibung des Vorganges bei der Ausführung dieses Gufsverfahrens geschehen:

a in Fig. 12 ist eine Grundplatte, welche ein für allemal in der Gufsgrube an entsprechender Stelle eingebaut ist.

b ist eine Bodenplatte, welche zum Gassammler gehört und auf ihrer Oberfläche 8 Löcher besitzt, in welche ein System von 8 Nadeln (siehe Fig. 12) eingelassen werden kann, die an ihrem oberen Ende in einer gemeinschaftlichen Flansche *d*, Fig. 1, befestigt sind.

Die Anfertigung des Gassammlers geschieht selbstverständlich nicht in der Gufsgrube, sondern in jenem Arbeitsraum, wo auch die feuerfesten Zwischenplatten für die anderen Gufssysteme u. s. w. angefertigt werden.

Nachdem daselbst das Nadelsystem in die Löcher der Grundplatte eingesteckt ist, wird um die Nadeln herum ein gufseiserner Mantel *m*, Fig. 12 und 13, angelegt, der aus einer oberen und unteren Hälfte besteht, deren jede wieder zweitheilig ist, so dafs derselbe mittelst der Flanschen *f*, Fig. 12, zusammengeschraubt werden kann.

Alsdann wird von oben ein besonders zugerichteter und im vorliegenden Falle mit 48 Seitenlöchern versehener Dorn eingebracht und in das dazu bestimmte Loch der Grundplatte eingelassen und so gedreht, dafs die Seitenlöcher dieses Dornes den Seitenlöchern im gufseisernen Mantel entsprechen.

Durch diese entsprechenden Löcher werden nun 48 Stück kleiner Seitendorne eingesteckt, alsdann wird von oben Chamotte eingebracht und dieses Material fest eingestampft.

Nach dem Herausziehen der kleinen Dorne und des grofsen Dornes, dessen Durchmesser so grofs gewählt ist, als der Gassammler werden soll, bleiben in dem nun aus feuerfestem Material gebildeten Körper die Eingufslöcher für die Nebencoquillen frei.

Dieser Mittelkörper sammt Mantel wird nun in einer Trockenkammer scharf getrocknet.

Nach dem Trocknen wird derselbe auf obenerwähnte Grundplatte in der Gufsgrube eingestellt und hernach der eiserne Mantel weggenommen.

Die die Coquillen vertretenden eisernen Nadeln bilden nun gut schliefsende Anlageflächen für die seitlich einzustellenden Nebencoquillen.

Von diesen Coquillen, welche in Teplitz für einen Querschnitt von 80 mm am dicken Blockende und 65 mm am dünnen Blockende in Verwendung stehen, werden je 6 übereinander zu einem Systeme zusammengegossen hergestellt.

Nach dem Einstellen aller Nebencoquillen zu einer sogenannten Radialgruppe werden dieselben durch Klammern *k*, Fig. 12, zu einem Ganzen vereinigt und an die Mittelcoquille fest angedrückt.

Würde man nun sofort in einen Radialsatz hineingiefsen, so würde das aus 48 Stück Nebeningots fast gleichzeitig entweichende Gas das Metall aus dem Gassammler hinausschleudern und das Giefsen nur dann möglich machen, wenn man dasselbe in einem langsamen Tempo vornehmen würde. Es ist jedoch im Interesse der Schönheit der entstehenden Blöcke Bedingung, den Strahl aus der Gufspfanne so rasch laufen zu lassen, als man es imstande ist.

Um nun bei diesem Vorgehen von den entweichenden Gasen nicht belästigt zu werden, setzt man auf den Radialsatz den Doppelconus *C*, Fig. 12, welcher einerseits durch Verbreiterung des Querschnittes die Gase leichter entweichen läfst, andererseits dadurch, dafs er sich oben wieder zusammenzieht, das herumspritzende Flufseisen hindert, herauszuspritzen und es zwingt, stets wieder in den Gassammler zurückzufallen.

Das Giefsen findet auf diese Weise sehr rasch und ohne alle Belästigung statt, und verräth sich die heftige Gasreaction nur durch ein dem Trommeln ähnliches Geräusch.

Nach beendetem Gusse werden zuerst die beiden Theile des Doppelconus weggenommen, in welchem sich meistens nur kleine Flufseisen-Kugeln befinden. Dann werden die Klammern der Nebeningots gelüftet, damit der Druck derselben gegen die Nadeln beseitigt wird, und hierauf wird das an der erwähnten Flansche befestigte Nadelsystem mittelst eines Blockkrahns herausgezogen.

Die Nebencoquillen werden nun eine nach der andern mittelst der Blockkrähne aufgehoben, wobei die kleinen Ingots sich an den Stellen der Eingufszapfen vom Gassammler abreifsen.

Man hat den Gassammlerblock auf Spitzbogen, Zaggeln u. s. w. ausgewalzt. Da jedoch demselben häufig Eingufszapfen anhaften und dessen Oberfläche überhaupt nicht rein ist, so waren hierzu behufs Erzeugung eines guten Walzproductes 2 Hitzen nothwendig.

Um dieses zu vermeiden, ging man auch bei

dieser Methode schliefslich darauf aus, den Gassammler als solchen nur durch so lange Zeit zu erhalten, als man ihn nöthig hat, und dann das Metall desselben in einer andern Form zu gewinnen.

Zu diesem Behufe wird das Metall im Gassammler mittelst einer Einrichtung, die in Fig. 13 ersichtlich ist, nach beendetem Gusse abgezapft.

Zu dem Zwecke wird der Gassammler nicht auf die früher erwähnte Grundplatte gestellt, sondern auf eine mit einer Seitenöffnung versehene Untercoquille, und ist unten auch nicht mehr geschlossen, sondern offen, kann jedoch vermittelst einer durch die Seitenöffnung der Untercoquille eingebrachten, an einem Hebel befestigten, feuerfest ausgeschmierten Klappe *s* verschlossen werden.

Nach beendetem Gusse wird diese Klappe herausgerissen, und das Metall ergiefst sich in die Untercoquille, daselbst einen sehr schönen und reinen Block ergebend.

Nach dem Abzapfen des Metalles im Gassammler bleibt in der Mittelcoquille nur eine cylindrische Haut stehen, daher der Abfall ungemein klein ist.

Bei heifsgehenden Sätzen kommt es auch vor, dafs im Gassammler gar kein Abfall zurückbleibt, und dafs sogar das gegen den Gassammler zu liegende Ende der Eingufszapfen mit ausläuft.

Das Heraustreiben von Metall aus den Coquillen kommt aber selbst bei solchen Hitzen nie vor, weil infolge der kühlenden Wirkung der Coquillenwände das Metall in denselben ziemlich rasch erstarrt.

Zum Schutze des Arbeiters für vorkommende etwaige Fälle empfiehlt es sich nach Einbringung des Hebels mit der Klappe ein Blech *a b* einzustellen, welches unten auf dem Boden aufsitzt und nur für den Hebel einen entsprechenden Schlitz besitzt.

Zum Einstampfen in die Gassammlercoquille wird nur Abfall-Chamotte verwendet, wie sie in allen Stahlwerken reichlich fällt.

Auch kann dieselbe theilweise mehrmals verwendet werden, so dafs der Aufwand an feuerfestem Material verschwindend ist, sowie überhaupt die Mehrkosten der Herstellung solcher Blöcke gegenüber den Blöcken gewöhnlicher gröfserer Querschnitte sehr klein sind. Gegenüber der sogenannten communicirenden Gufsmethode giebt dieses Verfahren, abgesehen davon, dafs auch bei weichstem Flufseisen die Blöcke immer gut ausfallen müssen, den Vortheil, dafs man die beim communicirenden Gusse nöthigen, gebrannten feuerfesten Röhren erspart, sowie auch den Abfall in diesen Röhren, und aufserdem, dafs der in der Untercoquille erhaltene Block auch besserer Qualität ist als jener, welchen man bei der communicirenden Methode in dem feuerfesten Eingufstrichter erhält.

Obwohl dieses Giefsen in Radialgruppen im ersten Momente den Eindruck der Complicirtheit macht, so geht die Arbeit doch ungemein schnell und unter Aufwand von sehr wenig Arbeitslöhnen vor sich, sowie auch Reparaturen fast gar nicht vorkommen.

Die Coquillen werden fast gar nicht heifs, weil sie sehr schnell wieder entleert und an allen Seiten von Luft gekühlt werden.

Die Blöcke dagegen kommen so hell glühend aus den Coquillen, dafs zu deren Auswalzung ungemein wenig Brennstoff nothwendig ist. Sie fallen aufserdem fast alle und zwar jede einzeln für sich aus den Coquillen heraus.

Die Ersparungen bei der Erzeugung von Blöcken so kleiner Querschnitte gegenüber dem Herunterwalzen von grofsen Blöcken ist daher eine sehr namhafte; nicht blofs deshalb, weil die Herstellungskosten solcher Blöcke gegenüber dem Herunterwalzen viel geringer sind, sondern auch, weil für manche Werke, welche erst in der Einrichtung begriffen sind, in manchen Fällen die Ausgabe für ein Walzwerk entfallen kann.

Das Einstampfen eines Mitteleingusses einschliefslich Zusammenschraubens des Mantels erfordert 2 Mann durch 1 Stunde, das Einstellen desselben in die Gufsgrube und das Zusammensetzen sowie Zusammenklammern der ganzen Gruppe sammt Aufsetzen des Doppelconus erfordert 1 Mann und 3 Gehülfen durch 35 Minuten.

Wenn die Blockkrähne hinreichend stark sind, kann ein Blockkrahn beim Herausnehmen der Gruppe aus der Gufsgrube stets 2 Coquillen mit 12 Blöcken fassen, so dafs, wenn 2 Krähne gleichzeitig arbeiten, jeder dieser Krähne nur 4 Hübe zu machen braucht, um die Blöcke sammt Coquillen aus der Gufsgrube zu entfernen. Man läfst zweckmäfsig die kleinen Blöcke aus den Coquillen heraus sogleich auf einen auf der Hüttensohle bereitstehenden Wagen fallen.

Da eine solche Radialgruppe für 48 Stück Blöcke einen Raum in der Breite von 2,5 m erfordert, so mufs, wenn ganze Einsätze nur auf solche Blöcke vergossen werden sollen, für hinreichenden Raum in der Grube gesorgt werden, daher der Gufs solcher Gruppen am leichtesten in langgestreckten Gruben mittelst eines fahrbaren Locomotiv-Gufskrahnes geschieht. Wo die Gufsgrube nicht hinreichend Raum bietet, wie in Teplitz, mufs man sich darauf beschränken, nur einen Theil von jedem Einsatz auf solche Blöcke zu vergiefsen.

Das Stahlwerk Kladno richtet sich gegenwärtig darauf ein, ganze Einsätze solcher Blöcke in dieser Weise zu vergiefsen.

Ueber ein beachtenswerthes Verhalten des Eisens und Stahls.

Von **A. Ledebur.**

Es ist bekannt, dafs die specifische Wärme des Eisens, ebenso wie die anderer Körper, mit der Temperatur steigt und bei 1000° C. annähernd doppelt so grofs ist als bei Null Grad. Weniger allgemein bekannt ist es jedoch, dafs diese Zunahme der specifischen Wärme des Eisens beim Erhitzen nicht ganz gleichmäfsig mit der Temperatur Schritt hält. Erwärmt man ein Eisen- oder Stahlstück gleichmäfsig, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo dessen Temperatur langsamer als bisher steigt, bis bei fernerer Wärmezufuhr jener kritische Punkt überschritten ist; läfst man das stärker erhitzte Eisenstück abkühlen, so zeigt sich bei jener nämlichen Temperatur ein Stillstand in der Temperaturabnahme oder sogar eine plötzliche Wiedererwärmung. Es wird also bei der Erhitzung des Eisens innerhalb jener Temperatur offenbar Wärme verbraucht, um moleculare oder chemische oder beide Aenderungen zugleich hervorzubringen; und die gleiche Wärmemenge wird frei, wenn bei der Abkühlung des stärker erhitzten Eisens jener Punkt wieder erreicht ist.

Ueber diesen Vorgang sind in den letzten Jahren von verschiedenen Naturforschern Untersuchungen angestellt worden, deren Ergebnisse auch für den Eisenhüttenmann nicht ohne Interesse sein dürften.

Schon im Jahre 1869 beobachtete Gore, dafs, wenn man einen hellglühenden Eisendraht allmählicher Abkühlung überläfst, die mit der Abkühlung verbundene Verkürzung seiner Längenabmessung nicht gleichmäfsig verläuft, sondern dafs sehr bald nach dem Beginne der Abkühlung eine plötzliche Wiederverlängerung eintritt. Professor Barrett ergänzte 1873 durch fernere Untersuchungen diese Beobachtung dahin, dafs bei der Erhitzung eines kalten Drahtes eine plötzliche Verkürzung desselben in der nämlichen Temperatur wahrzunehmen sei, wo bei der Abkühlung jene Verlängerung eintritt; sowie fernerhin, dafs jene Verlängerung Hand in Hand gehe mit einer plötzlichen, selbstthätigen Wiedererhitzung des abkühlenden Drahtes, welche für das Auge durch das stärkere Erglühen des vorher nur noch dunkel rothglühenden Drahtes besonders deutlich erkennbar werde, wenn man den Versuch in einem dunklen Raume ausführe*.

Später, im Jahre 1884, prüfte J. A. Brinell diesen Vorgang, wie es scheint, ohne mit den früheren Arbeiten Gores und Barretts bekannt zu sein*. Er fand, dafs, wenn man einen Stahlstab an dem einen Ende erhitzt und dann allmählich abkühlen läfst, plötzlich auf der Grenze zwischen dem vorher nicht erhitzt gewesenen und dem noch rothglühenden Theile ein hellerer Fleck erscheint, welcher sich vergröfsert und über die ganze Oberfläche des glühenden Theiles ausdehnt, worauf dann die Abkühlung in gewöhnlicher Weise verläuft. Den Grund dieser Erscheinung glaubt Brinell in dem Freiwerden von Wärme suchen zu müssen, welches die Folge sei des Uebergangs der sogenannten Härtungskohle in Cementkohle; und der Umstand, dafs die Erscheinung sich nicht zeigte, wenn er weiches Flufseisen in der nämlichen Weise behandelte, spricht für die Richtigkeit seiner Anschauung. Auch Professor Barrett hebt in seiner oben erwähnten Abhandlung hervor, dafs Stahldraht deutlicher als weicher Eisendraht die plötzliche Verlängerung beim Abkühlen erkennen liefse, spricht aber bei der Beschreibung des Erglühens allerdings nur von Eisendraht.

In sehr wissenschaftlicher Weise untersuchte Pionchon im vorigen Jahre den Wärmeverbrauch zur Erhitzung des Eisens auf bestimmte Temperaturen, indem er mit Hülfe genauer Instrumente die betreffenden Temperaturen und die bei denselben vom Eisen aufgenommenen Wärmemengen ermittelte**; und es ergiebt sich aus seinen Untersuchungen, dafs doch auch beim weichen, ja selbst beim chemisch reinen, durch Glühen von Eisenoxydul im Wasserstoffstrome erzeugten Eisen in einer bestimmten Temperatur ein plötzlicher Mehrverbrauch von Wärme beim Erhitzen — zweifellos also auch ein Freiwerden von Wärme beim Abkühlen aus höherer Temperatur — zu bemerken ist. Er benutzte weiches Schmiedeisen, später auch, wie erwähnt, reinen Eisenschwamm, für seine Versuche. Während in den Temperaturen zwischen Null bis 660° C. die Menge der vom Eisen aufgenommenen Wärme gleichmäfsig mit der Temperatur stieg***, trat plötzlich innerhalb der Temperaturen von 660 bis 723° jener erhebliche

* Philosophical Magazine, series IV, vol. 46 (1873), p. 472.

* Die betreffende, zuerst in den Jernkontorets annaler veröffentlichte Abhandlung ist ihrem vollen Umfange nach in deutscher Uebersetzung in »Stahl und Eisen« 1885, Seite 611 wiedergegeben.

** Comptes rendus, t. CII p. 1454.

*** Pionchon giebt für die Berechnung der innerhalb der angegebenen Temperaturen aufgenommenen Wärme die Formel:

$$q_0^t = 0{,}1101\,t + 0{,}00002533333\,t^2 + 0{,}00000005466664\,t^3.$$

Mehrverbrauch an Wärme ein, wie die am Fufse der Seite mitgetheilte Formel* erkennen läfst; bei Erhitzung über 723° hinaus bis zu 1000° war der Wärmebedarf wieder geringer als innerhalb jener angegebenen Temperatur**. Bei der Behandlung von Kupfer in der nämlichen Weise war eine derartige plötzliche Aenderung des für bestimmte Temperatursteigerungen erforderlichen Wärmeverbrauchs nicht zu entdecken. Pionchon schliefst aus seinen Beobachtungen, dafs innerhalb jener kritischen Temperatur — 660 bis 723° — eine moleculare Aenderung eintrete, zu welcher Wärme verbraucht werde.

Den scheinbaren Widerspruch in den Angaben Brinells und Pionchons — ersterer beobachtete, wie erwähnt, den Vorgang nur beim kohlenstoffreicheren schmiedbaren Eisen und schrieb die Ursache einer Aenderung in der Form des Kohlenstoffgehalts zu — veranlafste Osmond (dessen Untersuchungen über die Formen des Kohlenstoffs im Stahle bereits im vorigen Jahrgange von »Stahl und Eisen« Seite 374 besprochen wurden), die Untersuchungen mit Eisen- und Stahlsorten von verschiedener Zusammensetzung durch Glühen und Erkaltenlassen in einer Stickstoffatmosphäre unter genauer Messung der Temperaturen zu wiederholen***. Die von ihm erlangten Ergebnisse sind im wesentlichen folgende:

Flufseisen mit 0,16 % Kohle, auf 1200° erhitzt, liefs bei allmählicher Abkühlung eine dreimalige Verzögerung der Temperaturabnahme erkennen: zuerst zwischen den Temperaturen von 863 bis 820° und zwar am deutlichsten zwischen 845 bis 839°; sodann bei 775 bis 736° (am deutlichsten zwischen 763 und 749°); endlich, jedoch nur mit Hülfe eines Chronographen deutlich erkennbar, zwischen 693 bis 669°. Osmond schreibt die ersten beiden Verzögerungen den stattfindenden molecularen Aenderungen des Eisens zu und berechnet die hierdurch beim Abkühlen frei werdende, beim Erwärmen verbrauchte Wärme zu 5,1 Wärmeeinheiten (Pionchon fand 5,3 Wärmeeinheiten), während er die unbedeutende, zwischen 693 und 669° eintretende Verzögerung der Abkühlung auf die eintretende Umwandlung des Kohlenstoffs zurückführt, dessen geringe Menge in dem vorliegenden Falle die Undeutlichkeit der Erscheinung erkläre.

Beim Abkühlen von Stahl mit 0,57 % Kohlenstoff trat statt der beim weichen Flufseisen beobachteten ersten beiden Verzögerungen erst in einer Temperatur von 736 bis 690° eine Verzögerung der Abkühlung ein; dann sank das Thermometer gleichmäfsig auf 675°, stieg von hier aus plötzlich wieder auf 681° und setzte nunmehr gleichmäfsig seine Bewegung nach unten fort. Die erste Verzögerung ist nach Osmonds Ansicht auch hier durch die moleculare Aenderung des Eisens, die zweite, weit deutlicher als beim kohlenstoffarmen Flufseisen auftretende und in eine Wiedererwärmung sich umwandelnde Verzögerung durch die Aenderung des Kohlenstoffs hervorgerufen. Wurde der Stahl, während seine Temperatur bei der Abkühlung bis auf jenes zwischen den beiden kritischen Punkten — 736 und 675° — liegende Mafs gesunken war, plötzlich in kaltem Wasser abgelöscht, so ergab die chemische Untersuchung den Kohlenstoff in der Form der Härtungskohle, obgleich der Stahl noch vollständig gut feilbar war; ein Ablöschen bei höherer Temperatur als 736° rief erst die eigentliche Stahlhärtung hervor, und Osmond glaubt in diesem Umstande eine Bestätigung der von ihm in seiner früheren Arbeit* bereits ausgesprochenen Ansicht zu finden, dafs die Härtung des Stahles durch eine bestimmte Molecularform des Eisens bedingt sei, welche, in höherer Temperatur entstehend, sich bei plötzlicher Abkühlung nicht wieder vollständig in die gewöhnliche Form umwandele, sofern das Eisen kohlenstoffhaltig ist. Ein Ablöschen des Stahls in niedrigerer Temperatur als 675° blieb überhaupt ohne Erfolg.

Bei der Wiedererhitzung des Stahls fielen die beiden Vorgänge zusammen und verriethen sich durch eine Verzögerung in dem Steigen des Thermometers zwischen 719 und 747°.

Stahl mit 1,25 % Kohlenstoff zeigte auch beim Abkühlen beide Vorgänge, die moleculare Aenderung des Eisens und die Umwandlung des Kohlenstoffs, vereinigt, und zwar traten dieselben bei einer Temperatur von 694° ein, wo das fallende Thermometer plötzlich wieder auf 704° stieg. Bei der Erhitzung des Stahls liefs sich eine Verzögerung zwischen 723° und 743° wahrnehmen.

Osmond schliefst aus diesen Beobachtungen, dafs mit der Zunahme des Kohlenstoffgehalts im schmiedbaren Eisen die Temperatur, wo die Form des Kohlenstoffs sich ändert, höher, die Temperatur, wo die moleculare Aenderung des Eisens stattfindet, dagegen niedriger werde und dafs demgemäfs beide Temperaturen zusammenfallen, sobald ein gewisses Mafs des Kohlenstoffgehalts — nach den erwähnten Versuchen 0,57 % — erreicht sei**.

Beim plötzlichen Ablöschen des glühenden

---

* Formel:
$q_0^t = 0{,}57803\ t - 0{,}001435987\ t^2 + 0{,}000001195\ t^3$.

** Formel: $q_0^t = 0{,}218\ t - 39$.

*** Comptes rendus, t. CIII p. 743 und 1135, t. CIV p. 985.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, S. 377.

** Diese Theorie steht jedoch nicht im Einklange mit den oben mitgetheilten Beobachtungen Pionchons. Derselbe fand — wie erwähnt — auch im chemisch reinen Eisen schon in den Temperaturen von 660 bis 723° einen Mehrverbrauch an Wärme beim Erhitzen.

Stahls war keine Unterbrechung in dem Verlaufe der Abkühlung zu bemerken; die Wärme, welche bei langsamer Abkühlung infolge der besprochenen Vorgänge frei wird, verbleibt demnach im Stahle. Beim Anlassen nach dem Härten wurde diese latente Wärme allmählich und nicht plötzlich, wie man vielleicht hätte erwarten können, entlassen.

Um auch den Einflufs eines Mangangehalts auf den Verlauf der im Vorstehenden besprochenen Vorgänge kennen zu lernen, wurden Stahlsorten mit verschieden hohem Mangangehalte den nämlichen Versuchen unterzogen. Die hierbei erlangten Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

	Stahl				Eisenmangan	
Kohlenstoffgehalt . . .	0,29	0,32	0,42	0,46	nicht best.	nicht best.
Siliciumgehalt	0,06	0,05	0,035	0,07	„ „	„ „
Mangangehalt	0,27	0,50	1,00	1,08	20,00	50,00
Anfangstemperatur bei der Abkühlung	1100°	1100°	1100°	1100°	900°	900°
Erste Verzögerung der Abkühlung, durch eine moleculare Aenderung im Eisen hervorgerufen	800—715°	760—690°	725—648°	720—643°	keine	keine
Wiedererwärmung . . .	685°	664°	648°	643°	keine	keine

Der Mangangehalt erniedrigt demnach sowohl diejenige Temperatur, bei welcher — nach Osmond — moleculare Aenderung des Eisens als diejenige, bei welcher eine Umwandlung der Kohlenstoffform stattfindet; er verhält sich einem Kohlenstoffgehalte in ersterer Beziehung übereinstimmend, in zweiter Beziehung entgegengesetzt. Er begünstigt offenbar das Verbleiben des Kohlenstoffs im Zustande der Härtungskohle und ruft demnach die gleiche Wirkung hervor, als eine raschere Abkühlung bei einem ebenso kohlenstoffreichen, aber manganfreien Stahle, ein Umstand, welcher durch das mechanische Verhalten des Manganstahls seine Bestätigung findet. Bei sehr grofsem Mangangehalte hören sogar jene Aenderungen auf; das Eisen und der Kohlenstoff verharren in allen Temperaturen in dem gleichen Zustande, wie das Verhalten der beiden Eisenmangane erkennen läfst.

Wolfram beeinflufste in derselben Weise, aber noch kräftiger als Mangan, das in Rede stehende Verhalten des Eisens. Ein ziemlich wolframreicher und zugleich manganhaltiger Stahl zeigte die Erscheinung der Wiedererwärmung beim Abkühlen von 1100° erst in der ausnahmsweise niedrigen Temperatur von 540 bis 530°. Nach Osmonds Meinung hat hierbei die Anfangstemperatur jedenfalls einen grofsen Einflufs.

Eine Einwirkung eines Chromgehalts auf die moleculare Aenderung des Eisens bei der Abkühlung liefs sich nicht wahrnehmen; unverkennbar aber war ein Einflufs auf den zweiten, durch Wiedererwärmung sich verrathenden Vorgang. Chrom erhöhte die Temperatur, bei welcher der Uebergang der Härtungskohle in Cementkohle stattfindet, und wirkte in dieser Hinsicht demnach umgekehrt als Mangan und Wolfram.

Silicium scheint einen Einflufs auf die besprochenen Vorgänge nicht zu besitzen. Ein Stahl mit 0,35 % C, 0,55 % Si, 0,87 % Mn verhielt sich ebenso als ein siliciumfreier Stahl von übrigens gleicher Zusammensetzung. Osmond weist hierbei auf die bekannte Thatsache hin, dafs Silicium nicht, wie Kohle, Mangan, Wolfram, die Härtungsfähigkeit des Stahls erhöht.

Schwefel bindet gewissermafsen einen Theil des Mangangehalts und verhindert somit dessen Einwirkung. Ein Stahl mit 0,48 % C, 0,28 % S, 0,51 % Mn zeigte beim Abkühlen die Erscheinung der Wiedererwärmung bei 696°, während der in obenstehender Tabelle aufgeführte Stahl mit 0,50 % Mn, dessen Schwefelgehalt nicht über das geringe Mafs des gewöhnlichen Stahls hinausging, bei einer um 32° tiefer liegenden Temperatur den Vorgang erkennen liefs. Der Unterschied im Kohlenstoffgehalte der beiden Stahle ist jedenfalls zu unbedeutend, um diese Abweichung zu erklären.

Phosphor bleibt ohne Einflufs auf die besprochenen Vorgänge. Seine nachtheilige Einwirkung auf das mechanische Verhalten des Eisens mufs demnach anderen Ursachen zugeschrieben werden; wie Osmond meint, der Bildung spröder Verbindungen, welche, indem sie in niedriger Temperatur schmelzen, die Bildung von Krystallen begünstigen

* * *

Die mitgetheilten Ermittelungen Osmonds liefern einen beachtenswerthen Beitrag zur Lehre von den Eisenkohlenstofflegirungen. Darüber, dafs bei der langsamen Erkaltung glühenden Stahls dessen Kohlenstoffgehalt eine andere Form annimmt, als wenn der Stahl durch Ablöschen in Wasser rasch abgekühlt wird, sind wohl die Metallurgen einig, wenn auch über die eigent-

liche Beschaffenheit jener Kohlenstoffformen, insbesondere der bei langsamer Erkaltung entstehenden sogenannten Cement- oder Glühkohle noch Meinungsverschiedenheiten obwalten. Einige halten sie für selbständig ausgeschiedenen Kohlenstoff; Andere glauben hier eine bestimmte chemische Verbindung nach Atomverhältnissen zwischen Eisen und Kohlenstoff entdeckt zu haben; noch Andere — zu denen ich selbst gehöre — sind der Meinung, dafs aus der im glühenden Zustande gleichmäfsigen Legirung — gegenseitigen Lösung — von Eisen und Kohlenstoff bei allmählicher Abkühlung eine kohlenstoffreiche Legirung, deren quantitative Zusammensetzung aber nicht immer genau dieselbe zu sein braucht, sich von der nunmehr den Grundbestandtheil des langsam abgekühlten Stahls bildenden kohlenstoffarmen Legirung sondere. Bisher war man allgemein der Ansicht, dafs der Härtungsprocefs eine unmittelbare Folge sei jener durch die plötzliche Abkühlung bewirkten Behinderung des Zerfallens der im hellglühenden Zustande gleichartigen Eisenkohlenstofflegirung; Osmond bestreitet die Richtigkeit dieser Anschauung und schreibt, wie oben erläutert, dem Kohlenstoffgehalte nur einen mittelbaren Einflufs beim Härten zu.

Jedenfalls bedarf es noch fernerer Aufklärung, ehe der innere Vorgang beim Härten des Stahls uns vollständig durchsichtig vor Augen liegt. Auch zwischen Osmonds und Pionchons Beobachtungen bleibt noch, wie schon erwähnt, ein Widerspruch bestehen. Einstweilen sei es gestattet, darauf hinzuweisen, dafs man ganz ähnliche Erscheinungen, wie sie von Osmond, Brinell und Anderen beim erkaltenden Stahle beobachtet wurden, bereits früher auch bei anderen Legirungen wahrgenommen hat, ein Umstand, welcher als ein fernerer Beweis für die von mir bereits vielfach vertretene Ansicht dienen kann, dafs das kohlenstoffhaltige Eisen keineswegs, wie man früher gewöhnlich anzunehmen geneigt war, als ein seiner chemischen Beschaffenheit nach ganz absonderliches Erzeugnifs dasteht, sondern nichts anderes ist als eine Legirung der beiden Körper, deren ganzes Verhalten sich vollständig den Gesetzen anpafst, welche für das Verhalten der Legirungen im allgemeinen mafsgebend sind. Schon im Jahre 1847 machte Person auf einen derartigen Vorgang aufmerksam, welcher beim Abkühlen der d'Arcetschen Legirung (aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei, 3 Theilen Zinn bestehend und bei 96° C. erstarrend) bemerkbar wird*. Die betreffenden Mittheilungen scheinen mir bedeutungsvoll genug zu sein, um hier im kurzen Auszuge wiedergegeben zu werden.

Person benutzte für seine Versuche ein Glasfläschchen (une ampoule), in welches das geschmolzene Metall eingegossen wurde; ein hineingestecktes, in das Metall eintauchendes Thermometer diente zum Messen der Temperatur. Er beschreibt nun den Vorgang folgendermafsen: „Nehmen wir an, dafs das Fläschchen 150 g „der d'Arcetschen Legirung enthält, so gebraucht „das Thermometer, welches bei 130° (während „die Legirung flüssig war) in 5 bis 6 Secunden „1° fiel, um von 96° auf 94° zu fallen, mehr „als 400 Secunden. Offenbar wird innerhalb „dieses Abschnittes die gebundene Schmelzwärme „frei. Ist die Erstarrung beendet, so nimmt „das Thermometer seinen regelmäfsigen Gang „wieder auf, indem es binnen 10 oder 12 Se„cunden um 1° fällt, bis es auf 57° angelangt „ist. Alsdann steht es plötzlich still und steigt „sogar um 1 bis 2°; gleichzeitig wird das „Fläschchen durch eine beträchtliche Ausdehnung „der ganzen Masse zersprengt und diese Aus„dehnung bleibt auch nach dem Erkalten be„stehen, so dafs das vorher fest eingegossene „Thermometer vollständig frei wird. Es findet „demnach in jener Temperatur von 56 bis 58° „eine Aenderung in der Constitution der Le„girung unter Freiwerden von Wärme statt."

Durch besondere Messungen fand Person, dafs jene freiwerdende Wärme 3 Wärme-Einheiten beträgt. Er erwähnt dann bezüglich der besprochenen Legirung noch folgendes:

„Wenn man die geschmolzene Legirung „plötzlich durch Eintauchen in Wasser abkühlt „und sie dann herausnimmt, so erhitzt sie sich „mitunter nach einigen Augenblicken in einem „Mafse, dafs sie nicht mehr mit den Fingern „sich anfassen läfst. Die plötzliche Abkühlung „hatte hier jene Aenderung der Constitution „verhindert; aber es tritt ein Zeitpunkt ein, wo „die Anordnung der Molecüle sich nicht mehr „mit der niedrigen Temperatur verträgt. Eine „plötzliche Umlagerung tritt ein und eben der „rasche Verlauf derselben erklärt die starke Er„hitzung, welche die Temperatur der Legirung „bis auf 70° steigern kann."

Liegt hier — insbesondere hinsichtlich des Verhaltens beim langsamen Abkühlen — nicht eine deutliche Uebereinstimmung mit dem von Osmond und den genannten anderen Forschern beobachteten Erscheinungen beim langsamen Abkühlen des Stahls vor? Es ist mir sehr wahrscheinlich, dafs zahlreiche andere Legirungen — ich glaube sogar die meisten — bei genauer Beobachtung mit Vorrichtungen, wie sie Osmond zur Verfügung standen, ein ähnliches Verhalten erkennen lassen würden. Besonders lehrreich dürfte es sein, das Verhalten der Zinnbronzen, dieser dem Stahle in so mancher Beziehung ähnlichen Legirungen, einer solchen Prüfung zu unterziehen.

* C. C. Person, Sur la chaleur spécifique anomale de certains alliages et sur leur réchauffement spontané après la solidification. Comptes rendus t. XXV p. 444.

Ein neues Universal-Walzverfahren.

(Hierzu Blatt XXI.)

Unter den Werkzeugen, welche zur Verarbeitung der Metalle, namentlich des Eisens, im hüttenmännischen Betriebe dienen, nimmt das Walzwerk eine hervorragende Stellung ein. Daher hat sich die Aufmerksamkeit der Techniker stets mit besonderer Vorliebe auf die Verbesserung seiner Einrichtungen und die Verallgemeinerung der Anwendung des Walzverfahrens zur Herstellung aller erdenkbaren, durch Langstreckung erstellbaren Formen gerichtet. Das Anwalzen von Erhöhungen, Vertiefungen oder Verbreiterungen an den Stäben, zum Zwecke einer stellenweisen Veränderung des Querschnittes, war dabei bis jetzt nur innerhalb gewisser Grenzen möglich und die Herstellung von Hohlkörpern zu Röhren, Säulen, Radreifen, Torpedocylindern und Dampfkesselmänteln wurde als eine besonders hohe Aufgabe für die Walzkunst betrachtet. Die Gleichmäfsigkeit der Streckung aller Theile eines zu streckenden Querschnittes war eine Anforderung, deren Mifsachtung namentlich in der Blüthezeit des Schweifseisens mancher arme Sünder mit schwerem Lehrgeld hat büfsen müssen, und wenn auch in dieser Beziehung der jüngeren Generation der Hüttenleute durch die Duldsamkeit des Flufseisens das Leben in einer früher nie geahnten Weise versüfst wird und daher der Spielraum der Phantasie in der Erzeugung aller möglichen und unmöglichen Profilformen eine aufserordentliche Erweiterung gefunden hat, so würde doch der Vorschlag, auch Kugeln und kugelähnliche Voll- und Hohlkörper mit beliebigen Ansätzen und Querschnittsveränderungen herzustellen, bis vor kurzem wohl vergeblich nach Glauben und Vertrauen gesucht haben, obgleich ja die Veranlassung zu dem Gedanken nicht so fern lag, indem andere plastische Materialien, wie Stopffarbe und dergl., in der Hand eines Kindes durch Kneten und Frimeln die verschiedenartigste Gestaltung erhalten und schliefslich auch das bei der Pillenfabrication angewendete Verfahren als eine Art Walzung bezeichnet werden kann. Trotzdem derartige Jugenderinnerungen wohl auch manchem Hüttenmann eigen waren, hat doch Keiner gewagt, dieselben zur Erzeugung des erlösenden Gedankens zu benutzen, und war der Grund dieser Zurückhaltung wohl einzig und allein in dem zu fest gewurzelten Glauben an die Bedingung der Gleichmäfsigkeit der Streckung zu suchen, welcher der bereits erwähnten Nachgiebigkeit des Flufseisens gegenüber längst hätte abgeworfen werden können. Eine weitere Annahme von übertriebener Aengstlichkeit und Beschränktheit ist die, dafs eine Verschiebung oder Verdrehung der Molecüle und Fasern eines Walzgutes auf das Gefüge schädlich wirken sollen, es kann im Gegentheil, scheint es, in dieser Richtung nie zu viel geleistet werden, um ein früher nie geahntes Mafs von Festigkeit zu erzielen und jede Neigung zu Spannungen und sonstigen Unarten des Flufsmaterials gründlich zu beseitigen. Unzweifelhaft war dieses, so eifrig durchforschte Gebiet der Technik mit einem dichten Nebel bedeckt und mufs es daher als ein hohes Verdienst des Hrn. Dr. F. Kögel in Stassfurt bezeichnet werden, denselben durch die Anfachung eines mächtigen Sturmwindes zerstreut zu haben.

Wie uns von befreundeter Seite mitgetheilt wird, bildet das von genannter Seite entnommene D. R.-P. Nr. 34617 die Grundlage zu dem neuen Verfahren des Walzens von Röhren von Hrn. Mannesmann in Remscheid, welches die Aufmerksamkeit der betheiligten Techniker in ungewöhnlich hohem Mafse auf sich zieht. Mit Rücksicht auf dieses allgemeine Interesse theilen wir nachstehend den Wortlaut dieser umfangreichen Patentschrift mit, indem wir glauben, dadurch Jedem die beste Gelegenheit zur Verschaffung eines Urtheils über die Bedeutung dieses neuen und Aufsehen erregenden Walzverfahrens zu bieten. —

Alle bisherigen Walzwerke erfordern zur Herstellung dünner Dimensionen aus dickeren Stücken oder Blöcken die Anwendung vieler aufeinander folgenden Kaliber, welche bei Dreikant-, Winkel-, T- und Doppel-T-Eisen u. s. w. nur für eine ganz bestimmte Dimension zu gebrauchen sind und nur bei Blechen und ordinären Sorten Quadrat- und Flacheisen successive die ganze Dimensionsveränderung zwischen denselben Walzen erreichen lassen, wozu dann aber oft erneuertes Durchgehen des Werkstückes und jedesmalige successive Anstellung der Walzen nöthig ist. Bei der Drahtfabrication mufs der rohe Block sogar, um bis zu einer dünnen Dimension ausgestreckt zu werden, unter sehr häufigem Durchstecken eine Menge von Kalibern, Zieheisen und Glühprocessen durchmachen.

Der Umstand, dafs die erwähnten Methoden noch im Gebrauch sind, ist ein Beweis dafür, dafs es kein Eisen- und Stahlwalzwerk giebt, welches gestattet, in einem einzigen Durchgang zwischen zwei oder mehr feststehenden Walzen jede beliebige, noch so starke Querschnittsverminderung zu erreichen, beispielsweise aus einem

dicken Block in einem Durchgang Rund- oder Profileisen, oder auf Wunsch runden oder profilirten Draht zu erzielen. Der Erfinder will ein Universalwalzwerk schaffen, auf welchem man zwischen zwei oder mehreren Walzen unter Auswechselung minimaler Theile zwischen denselben Walzen verschiedene Dimensionen aller erdenklichen Arten von Profileisen u. s. w. oder aus massiven oder hohlen Blöcken alle Sorten Röhren, Wellrohre, Schraubenrohre, Rohre mit Heizrippen u. s. w. und eine ganze Anzahl bisher überhaupt auf keine Weise zu walzender Querschnittsformen herstellen kann.

Um den genannten Zweck zu erreichen, wendet der Erfinder acht Hülfsverfahren und deren Combinationen an.

Das erste Hülfsverfahren besteht darin, unter periodischer Compression dem Stabe beim Aus- und Eintrittsende eine so verschiedene Rotation zu geben, dafs dadurch den Aufsenfasern eine seilartige Windung ertheilt wird. Man erreicht dadurch eine gröfsere absolute Festigkeit des Walzproductes, stärkere Contraction beim Zerreifsen und eine allseitige Compression beim Auswalzen zwischen offenen Kalibern, vermöge welcher beim Schräg- oder Querwalzen, ohne Zerbröckeln oder Hohlwerden des Materials, beliebig starke Querschnittsverminderungen vorgenommen werden können. Zu dem Zwecke läfst man die Blöcke oder Stücke zwischen zwei Planscheiben oder zwei oder mehreren conisch oder sonst entsprechend geformten Walzen rotiren und langsam sich fortbewegen. Bei dem so gebildeten offenen Kaliber wird infolge verschiedener Rotationsgeschwindigkeit der Enden des Werkstückes eine drahtseilartige Drehung der Faser erzeugt. Die aufsen gelagerten Fasern setzen der hierbei entstehenden Längung einen entsprechenden Widerstand entgegen und erzeugen dadurch einen nach innen gerichteten allseitigen Druck, der das Werkstück fast rund erhält, die seitliche Breitung aufhebt und ein geschlossenes Kaliber unnöthig macht, weil es auch beim stärksten Strecken einem Hohlwerden oder Zerbröckeln des Materials vorbeugt. Das Werkstück durchläuft nun successive stets eine engere Stelle zwischen den Scheiben bezw. Walzen und wird dadurch ohne Ueberanstrengung des Materials auf jede beliebige dünne Dimension gebracht. Sind die Enden der Walze, welche das Werkstück zuletzt passirt, profilirt, so erhält das fertige Stück das entsprechende Profil. Das Profiliren kann auch nach dem Vorwalzen durch besondere Walzen geschehen. Die Zugfestigkeit, die Dehnung und Contraction des Eisens wird durch diese seilartige Faserlagerung wesentlich erhöht, weil eine Zugkraft, entsprechend dem Zuge, die seilartig gewundenen Fasern aneinander prefst und dadurch eine Vergröfserung des Widerstandes hervorbringt, welchen dieselben einem Verschieben gegeneinander, also einem Zerreifsen, entgegensetzen. Aus dem gleichen Grunde wird durch diese erste Methode des Auswalzens die Contraction, die Dehnung und die Elasticitätsgrenze für seitliche Durchbiegung erhöht. Während man nach dem bisherigen Princip des Streckens bezw. Auswalzens von Vieleck-, Profil- und Façoneisen stets den Stab auf der ganzen Länge etwas verdünnt, ehe der erste Theil einer weiteren theilweisen Verdünnung unterzogen wird, und immer zwei gegenüberliegende Längsseiten über den ganzen Stab in Angriff genommen werden, werden hier beim Walzen der gleichen Querschnittsformen zunächst gleichzeitig alle diejenigen Punkte des Werkstückes in Angriff genommen, welche auf derselben Peripherie liegen und sowohl in bezug auf den gewünschten Inhalt des Querschnittes, als auch in bezug auf die gewünschte Form desselben fertig gewalzt, ehe man den rohen Block weiter gehen läfst. Es liegen hierbei gleichsam sämmtliche Vorkaliber und das Fertigkaliber unmittelbar nebeneinander bezw. fliefsen ineinander über. Man erspart dadurch das wiederholte Durchstecken des Werkstückes in die Walzen und vergröfsert die Production. Den Apparat, um mit zwei Planscheiben universal alle Dimensionen auszuwalzen, zeigt Fig. 1.

Das Walzen der glühenden Metallblöcke kann hier zwischen völlig ebenen Planscheiben stattfinden, wogegen man bisher von der Ansicht ausging, dafs nur durch Anwendung runder Arbeitsflächen beim Walzen wesentliche Streckung von Metall zu erreichen sei. Diese Planscheiben stehen, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, am besten mit horizontalen Achsen etwas geneigt gegeneinander und die eine Achse höher als die andere. Die zwei Planscheibenachsen liegen in symmetrisch gebauten Ständern, welche beide mit Pafsstücken *t* und Schrauben mit einer festen Grundplatte solide verbunden sind. Durch Aenderung der Pafsstücke kann die gegenseitige Neigung der Achsen in der Horizontalen verändert werden, indem die Planscheibenständer sich hinten in dem Rand der Grundplatte drehen und zwar um den Punkt, in welchem die Maschinenkraft eingeleitet oder weitergeleitet wird. Man kann dadurch mehrere solcher Planscheiben, dicht hintereinander liegend, von derselben Maschine treiben, ohne Rücksicht auf die gegenseitige Neigung der Planscheibenachsen. Die Verschiedenheit in den Höhen beider Achsen wird am einfachsten durch untergelegte Platten u. s. w. regulirt. Die Maschinenkraft wird nun bei *E* eingeführt. Die Kammwalze *K* überträgt dieselbe zum Theil auf Kammwalze *L* und auf die mit ihr durch Feder und Nuth verbundene Planscheibenachse *M*, zum Theil vermittelst Kuppelstange *E F* auf Kammwalze *O*, welche letztere durch die zwischengeschaltete Kamm-

walze *P* die mit der zweiten Planscheibenachse durch Federn und Nuthen verbundene Kammwalze *Q* in der ersten Planscheibe entgegengesetzte Rotation bringt.

Das Material wird bei *r* ein-, bei *s* ausgeführt. Die Walzen drehen sich in der Richtung der Pfeile. Bei *s* ist die Peripheriegeschwindigkeit, entsprechend dem gröfseren Radius, gröfser wie bei *r*. Wie aus Figur 1 ersichtlich, erzeugen die beiden Scheiben *a* und *b* bei entgegengesetzter Rotation und bei gleicher Geschwindigkeit eine Rotation des Werkstückes. Zwei horizontale Führungsrollen oder Führungsstreifen, welche senkrecht für jede Dimension einstellbar, aber nicht gezeichnet sind, verhindern das seitliche Wegrutschen. Aufser der Rotation wird durch die Reibung der Scheiben dem Werkstück noch eine Vorwärtsbewegung in der Richtung des Pfeiles ertheilt, da, wie aus Fig. 1 ersichtlich, die an derselben Peripherie des Werkstückes angreifenden Punkte der Scheiben nicht senkrecht zur Richtung der Achse des Werkstückes auseinander gehen, sondern sich beide gleichzeitig in der Richtung der Achse des Werkstückes etwas voranbewegen, und zwar um so mehr, je mehr die Höhenlagen der Planscheiben verschieden sind. Durch die Reibung an den Planscheiben wird das Werkstück daher der jedesmaligen Stellung der Planscheiben und der Rotationsgeschwindigkeit derselben entsprechend vorwärts und der engsten Stelle zwischen den Walzen entgegengeführt. Dieses Hereinziehen des Werkstückes ist in allen Punkten desselben gleich, wohingegen die Rotationsgeschwindigkeit des Werkstückes nach dem Austrittsende hin constant gröfser wird, umgekehrt sich der Durchmesser des Werkstückes nach dem Ausgangspunkt hin stetig verkleinert und daher aus beiden Gründen eine sich verstärkende Faserdrehung eintritt. Dieser Windung setzt das Material einen gröfseren Widerstand aus dem Grunde entgegen, weil die äufsersten Faserlagen stark auf Zug beansprucht werden. Hierdurch werden die inneren Partieen stark comprimirt und die seitliche Breitung, welche sonst zwischen den ebenen Scheiben eintreten würde, fast völlig aufgehoben, so dafs nur die Streckung übrig bleibt. Es ist nun möglich, durch Variirung der Excentricität der beiden Scheiben, so wollen wir kurz die Abweichungen der Planscheibenachsen in der verticalen Ebene gegen die Mittellage bezeichnen, und der Neigung gegeneinander jeden beliebig geringen Grad von jedesmaliger Formveränderung in jedem Punkt der Scheiben zu erreichen, da mit abnehmender Excentricität die Schraubenlinie, welche der einzelne Punkt des Werkstückes zwischen den Scheiben beschreibt, immer enger wird, also die jedesmalige Formveränderung sich verringert. Ebenso wird, wenn die Mittelpunkte der Scheiben sich bei gleichbleibendem nächsten Peripherieabstand genähert werden, der Conus, welchen das Werkstück beim Uebergang von der dicken zu der gewünschten dünneren Dimension durchläuft, verlängert, die Streckung also allmählicher in einer gröfseren Anzahl von Rotationen stattfinden. Die Verstellung der Excentricität und der Neigung der Scheiben gegeneinander wird in der gezeichneten Construction während des Stillstandes vermittelst Pafsstücke bewirkt, doch kann dieselbe durch bekannte Mittel während des Betriebes verstellbar gemacht werden. Gerade wegen der Regulirbarkeit der jedesmaligen Formveränderung kann bei jedem Metall, entsprechend seiner Dehnbarkeit bei der betreffenden Temperatur, die Dimension des fertigen Stabes beim Austritt beliebig dünn gemacht werden, ohne das Metall zu überanstrengen. Man kann durch Variirung des kleinsten Walzenabstandes, am einfachsten durch Vor- oder Zurückschieben einer oder beider Scheiben in der Richtung der Achse und entsprechender Veränderung der Excentricität, jede beliebige Dimension von Rundmetall auswalzen. Das Vor- und Rückwärtsschieben der Scheiben in der Richtung der Achse kann durch Zahnräder paarschlüssig gemacht werden. Das Walzwerk ist also durch die Anwendung offener Kaliber und doch gleichzeitiger allseitiger Compression auf einfache Weise zum Auswalzen von allen Dimensionen Rundmetall aus dicken Blöcken sowohl als Vor-, wie als Fertigkaliber universal wirkend, und zwar findet das Fertigwalzen durch einmaliges Passiren der rohen Blöcke oder vorgewalzten Stücke zwischen den Walzen unter Vermeidung des wiederholten Durchsteckens statt. Die schraubenförmige Windung der Faser kann gröfser und stärker gemacht werden, je nachdem man das Werkstück langsamer oder rascher durchgehen und näher am Mittelpunkte der Scheiben oder mehr nach der Peripherie hin angreifen läfst, d. h. je mehr man die Neigung der Scheiben gegeneinander variirt. Möglichst stark macht man die seilartige Windung der Faser für Eisen, welches zur Fabrication von Schraubenmuttern, Draht, für Drahtseile, Bindedraht, Ketten, Stahl und Eisen zu Gewehrläufen u. s. w. und Rohren dienen soll, und für alle Zwecke, wo seilartige Faserlage die Eigenschaften des Productes verbessert oder das Aussehen verschönert. Bei Schrauben und Schraubenmuttern, die aus derartig gewalztem Eisen hergestellt sind, bei letzteren unter Anwendung einer entsprechenden Mutterpresse, liegen die Fasern beinahe parallel den Gewindegängen, und die Muttern haben eine weit gröfsere Festigkeit, können daher wesentlich dünner gemacht werden als die bisherigen.

Das zweite Hülfsverfahren beim Walzen ist das Walzen mit momentan reversirbarer und stets variabler Fortbewegungsgeschwindigkeit des Werkstückes, ohne Veränderung der Geschwindigkeit oder Umkehrung der Bewegungsrichtung

der Walzen und ohne dafs das Werkstück die Walzen zu verlassen braucht. Dies kann bei dem beschriebenen Planscheibenwalzwerk erreicht werden, indem die Höhenlagen der Scheibenachsen gegen die Mittellage nach oben und unten für beide Achsen in stets entgegengesetzter Weise während des Ganges variabel gemacht werden. Wird die Excentricität der Walzenachsen gegen die Mittellage immer mehr vermindert, so nimmt die fortschreitende Bewegung des Werkstückes immer mehr ab, bis sie bei conaxialer Stellung der Scheiben ganz aufhört. Stellt man die Scheiben nach der andern Seite excentrisch, so nimmt das Werkstück eine rückläufige Bewegung an, ohne dafs die Rotationsgeschwindigkeit oder die Rotationsrichtung der Walzen oder des Werkstückes sich wesentlich ändert. Bei symmetrischer Form der Walzen arbeiten dieselben dann ebenso gut vor- wie rückwärts. Man kann durch minimale Verstellung der Achsen gegen den Mittelpunkt aufser der stets gleichen Rotation ein Hin- und Hergehen des Werkstückes in der Achsenrichtung herbeiführen und das Walzwerk ist daher auf einfachste Weise Universalwalzwerk mit stets gleicher Bewegungsrichtung sowohl der Maschine als der Walzen.

Wird eine schmale, ringförmige Erhöhung auf den Scheiben angebracht, so ist man vermöge des Reversirens imstande, Stangen mit beliebigen Ansätzen, Façonstücke mit rundem Querschnitt und beliebiger Längsform u. s. w. zu walzen, und zwar alle möglichen Dimensionen mit einem Apparat, weil man in jedem Moment die Fortbewegung des Werkstückes beliebig verlangsamen und beschleunigen kann und gleichzeitig durch die Druckschrauben den Durchmesser an den einzelnen Stellen willkürlich verändern kann. Auch läfst sich dasselbe Princip, anstatt mit ebenen, mit convexen und besser noch mit etwas concaven oder flach becherförmigen Scheibenwalzen erzielen, welch letztere günstiger wirken als Planscheiben, weil sie das Werkstück selbstthätig in der Mitte halten und seinem Hohlwerden vermöge der gesenkartigen Wirkung der becherförmigen Flächen weniger Vorschub leisten. Besonders um dicke Blöcke vorzuwalzen, empfiehlt sich daher die concave oder becherartige Form. Weit ungünstiger als die ebenen oder becherförmigen Walzen stellen sich in bezug auf die Möglichkeit, grofse Dimensionsverminderungen in einem Durchgang herbeizuführen, cylindrische oder conische Walzen, weil bei zwei cylindrischen oder kegelförmigen Walzenflächen die mittleren Partieen des Werkstückes das Bestreben haben, sich voneinander zu entfernen, also schon bei sehr geringer Dimensionsverminderung ein innerliches Zerreifsen, Hohlwerden des Werkstückes eintreten kann, was die technische Verwendbarkeit ohne die Zuhülfenahme einer der hier beschriebenen neuen Walzmethoden behufs Vermeidung dieses Uebelstandes auf einzelne Specialfälle, z. B. Adjustirung gewöhnlich gewalzten Eisens in die exacte Kreisform, naturgemäfs beschränkt und ein Ausstrecken dicker Blöcke ausschliefst.

Die dritte Walzmethode ist das Auswalzen dicker Blöcke durch gleichzeitig an derselben Peripherie der Blöcke angreifende Triowalzen oder Quadrupelwalzen, wie es Fig. 2 zeigt. Die mittleren Partieen der Blöcke können sich hier nicht voneinander entfernen, und man kann daher, besonders in Verbindung mit den folgenden Methoden, eine bedeutende Dimensionsverminderung ohne Hohlwerden des Productes erreichen. Selbstverständlich läfst sich auch dies Triowalzwerk durch Variabelmachung der Excentricität, ganz ähnlich wie das Scheibenwalzwerk, in ein Reversirwalzwerk verwandeln.

Die vierte neue Walzmethode zum Walzen von glühendem Eisen und Stahl besteht darin, das Werkstück, am besten durch die beschriebene Schrägwalze oder auf andere Weise, so energisch zu fassen und vorwärts zu drücken, dafs es sich in jede beliebige Form von Druckeisen hineinprefst und in demselben die gewünschte Form des Querschnitts erhält. Bedingung für die praktische Ausführung ist, dafs das Druckeisen im wesentlichen nicht mehr die absolute Gröfse des Querschnitts zu verkleinern, sondern nur das Werkstück in eine andere Querschnittsform zu bringen braucht. Das vorstehend beschriebene Schrägwalzwerk eignet sich vorzüglich zur Ausführung dieses Princips, weil man einerseits das Werkstück so energisch fafst, besonders bei der Combination der sechsten Walzenmethode, dafs der Widerstand des Druckeisens überwunden werden kann, und weil man durch Variirung des engsten Walzenabstandes durch die Druckschraube genau die richtigste Dimension des vorgewalzten Stabes bei dem Eintritt in das Druckeisen erreichen und dabei je nach der Temperatur und dem Verschleifs des Druckeisens die Dicke so einstellen kann, dafs die Ecken des Druckeisens noch gerade voll werden, ohne dafs das Material sich zu stauchen braucht. Je nach der Temperatur, bei welcher gewalzt wird, und dem Kohlenstoffgehalt des Eisens oder Stahles variirt diese vortheilhafte Gröfse des vorgewalzten **O**-Stabes, und die stete Anpassung desselben von Seiten des Walzmeisters, zu welcher das vorstehende Schrägwalzwerk ohne Schwierigkeit die Möglichkeit bietet, ist daher wesentlich für die praktische Ausführbarkeit dieser Methode.

Bei dem Schrägwalzwerk ist das Druckeisen vortheilhaft drehbar, am besten mit Halslagern, damit nicht die Faserlage durch das Druckeisen verändert wird. Es können auf diese Weise eine ganze Reihe bisher überhaupt nicht zu walzender Dimensionen und Querschnittsformen in einem Durchgang aus rohen Blöcken gewalzt

werden, z. B. Zahnrad- und Sperrradprofile u. s. w. Insbesondere auch unter Anwendung von am Ausgangsende profilirten Walzen, wo dann dem Druckeisen hauptsächlich nur die Arbeit des Adjustirens zugewiesen wird. Für viele Fälle ist es praktischer, das Druckeisen behufs Verminderung der Reibung nicht allseitig das Werkstück umschliefsen zu lassen, damit bei kleinen Ungleichheiten in der Materialstärke des eintretenden runden Werkstückes das Material sich seitlich wegdrücken kann, ohne sich strecken zu brauchen. Der zweite Theil des Druckeisens glättet dann die aufgetriebenen Theile. Eine etwas zu grofse oder zu geringe Dimension des eintretenden runden Stabes hat eine geringe Deformation des Products zur Folge.

Die fünfte Walzmethode, um auf dem Schrägwalzwerk jede beliebig geformte, nicht runde Querschnittsform herzustellen, besteht darin, die gewünschte Querschnittsform mit kalten, möglichst harten, am besten vorn conischen Metallstücken zu derjenigen Form, welche sich am leichtesten vorwalzen läfst, also meist zu runden, zu ergänzen. Diese Metallstücke läfst man während des Walzens sich in das glühende Werkstück eindrücken und das Werkstück durch den Druck der Walzen nach vorn bewegen. Dagegen hindert man diese kalten Ergänzungsstücke, man könnte sie Walznasen nennen, an der Vorwärtsbewegung, so dafs das Werkstück sich gegen diese Walznasen mit gleitender Reibung verschieben mufs. Die Walzen sind am besten rauh gemacht oder greifen mit passenden Erhöhungen zahnrad- oder schraubenförmig in das Werkstück ein, während die kalten Ergänzungsstücke glatt sind und daher geringere Reibung am Werkstück haben, insbesondere wenn die Walzen das Werkstück vorher auf einer langen Fläche gepackt haben. Die Walznasen sind vortheilhaft für viele Fälle conisch anzuordnen, sie walzen sich, bei dem vorstehend beschriebenen Universalwalzwerk angebracht, bei jeder Umdrehung der Walzen tiefer in das gegen sie fortschreitende Werkstück ein, z. B. wird halbrund in der Weise gewalzt, dafs die Walznasen erst mit einem Conus, welcher immer breiter wird, in das Werkstück eingewalzt werden. Der Querschnitt des Werkstückes wird daher in den hintereinander folgenden Augenblicken zwischen den Walzen sich vom vollen Kreis bis zum Halbkreis erstrecken.

Die Walznasen sind am besten etwas seitlich beweglich gelagert, damit sie in den Zeiten, wo sie nicht oder nur theilweise von den Walzen gefafst sind; sich mit geringer Reibung an den Werkstücken verschieben. Läfst man beim Auswalzen eines Doppel-T-Trägers die Dimension des vorgewalzten Stabes in der Mitte dicker wie an beiden Seiten, indem man nach der Mitte des Stabes hin allmählich den Abstand der Walzen vergröfsert, so wird, da die Dimension der Walznasen dieselbe bleibt, die Wandstärke des Trägers nach seiner Mitte hin in demselben Mafse zunehmen, wie die des vorgewalzten runden Stabes in der Mitte dicker gelassen war. Man kann also die Wandstärke eines Trägers an einzelnen Stellen verändern, insbesondere hat man die Möglichkeit, Träger auszuwalzen, bei welchen alle Theile der Länge nach gleichmäfsig beansprucht werden. Während man bisher ausnahmslos nur Träger walzen konnte, welche in allen Theilen ihrer Länge denselben Querschnitt hatten, während doch bekanntlich mit der Annäherung an die beiden Auflagepunkte die Wandstärke abnehmen könnte, ist man nunmehr imstande, Träger auszuwalzen, deren Stärke nach der Mitte oder nach einer Seite hin parabelförmig zunimmt.

Selbstverständlich sind hierbei die einzelnen Walznasen so gegeneinander gelagert, dafs die nöthige seitliche Beweglichkeit, welche der gröfsten gewünschten Dimensionsverstärkung in der Mitte entspricht, herbeigeführt wird. Diese Methode der Formgebung mit Walznasen läfst sich vortheilhaft mit dem vorher beschriebenen Druckeisen combiniren, indem man durch die Walznasen dem Werkstück schon die annähernde Form des Querschnitts geben läfst und dem Druckeisen nur die Arbeit des genaueren Drückens auf Dimension läfst. Für viele complicirte Formen, wie z. B. T, empfiehlt es sich, durch die Walznasen die Form möglichst der Kreisform annähernd herzustellen (Anker) und durch das Druckeisen gewisse Theile aufzubringen, wozu nur eine geringe Kraft gehört. Diese erwähnte Combination ist auch besonders aus dem Grunde empfehlenswerth, weil die Walznasen genau dieselbe Construction des Walzwerkes bedingen wie das Druckeisen und ohne weiteres am Druckeisen befestigt sein können. Es können viele Profile, und zwar in jeder beliebigen Dimension mit diesen Walznasen hergestellt werden.

Die Walzen bleiben stets dieselben, und man braucht zur Erzielung einer andern Dimension oder einer andern Querschnittsform nur das kleine Druckeisen mit den entsprechenden Walznasen auszuwechseln und den Abstand der Walzen zu verstellen. Das Druckeisen ist meist drehbar angebracht, so dafs es der Rotation des Werkstückes nachgiebt, sich jedoch nicht in der Längsrichtung der Walzenachsen verschieben kann. Wird in dem Druckeisen ein gewundenes Profil angebracht, so wird das Werkstück gezwungen, ebenfalls eine gewundene Form anzunehmen, und ist es auf diese Weise möglich, für viele Specialzwecke bisher unbekannte Walzformen durch einmaliges Durchgehen durch die Walzen aus dicken Blöcken herzustellen, z. B. Stangen mit gewundenen Zähnen, von welchen die Zahnräder als Scheiben abge-

stochen werden, kreisförmige, spiralische und schlangenförmig gebogene Körper u. s. w. Bei den sämmtlichen auf dem Druckeisen hergestellten Querschnittsformen läfst sich die Windung der Faser erzielen, indem der Block beim Vorwalzen aus dem dicken Block in den gewünschten Querschnittsinhalt eine beliebige Faserdrehung mitgetheilt bekommt, welche er dann nach dem Façonniren durch das Druckeisen beibehält. Beim Auswalzen von schmiedeisernen Schienen bietet die schraubenförmige Windung der Faser den Vortheil, dafs nicht mehr wie bisher durch die Abnutzung sich die einzelnen Faserlagen voneinander blätterartig losschälen, weil zu einem solchen Losschälen nicht nur ausschliefslich wie bisher nur die beim Schmiedeisen geringe Festigkeit der Querfaser überwunden werden mufs. Diese Lagerung der Faser quer zur Abnutzungskraft bietet aufser für Schienen noch für eine Reihe von Specialzwecken einen qualitativen Vortheil. Wirkt die Walznase, anstatt aufsen am Werkstück, ganz oder theilweise im Innern desselben, z. B. als runder, gerade vor dem Mittelpunkt des Werkstückes liegender Dorn, so läfst sich das Werkstück aufweiten, insbesondere aus massivem Eisen, Stahl und sonstigen Metallstücken in einem einzigen Durchgang durch das Walzwerk eine Röhre erzielen, deren innerer Durchmesser vom Dorn, deren äufserer Durchmesser durch den engsten Abstand der Walzenperipherie bestimmt wird. Der Dorn kann im hinteren Theil oder ganz, anstatt massiv, als Rolle ausgeführt sein, um die gleitende Reibung und die Abkühlung zu vermindern. Er darf alsdann nicht drehbar sein und die Rollen müssen den wirkenden Flächen der Walzen gerade gegenüberliegen. Der Dorn kann auch auf seinem vorderen Conus ein Schraubengewinde tragen, wodurch er sich in das massive oder vorgebohrte oder gewalzte, hohlgegossene oder sonstwie gelochte Material einschraubt. Er darf alsdann ebenfalls nicht die gleiche Drehbewegung haben wie das Werkstück. Anstatt der massiven Blöcke können selbstredend, obwohl dies der Vertheuerung halber in der Praxis selten geschehen wird, auch hohl vorgewalzte oder hohlgegossene oder vorgebohrte oder hydraulisch oder auf beliebige Weise gelochte Blöcke angewendet werden, wobei dann der Dorn sich entweder nach dem Austrittsende erweitert, gleich bleibt oder enger werden kann. Soll ein Erweitern des Rohres stattfinden, so werden die Walzen zweckmäfsig mit Erhöhungen versehen, welche mehr oder weniger parallel zur Achsenrichtung laufen, und dieselben am besten so angeordnet, dafs die von der einen Walze in der Rohrwand erzeugten Vertiefungen von der folgenden gekreuzt werden. Durch diese Erhöhungen wird fast ausschliefslich ein Breiten des Materials, also ein Vergröfsern des Rohrdurchmessers, erzielt, und es können dieselben daher Breitwulste genannt werden. Diese Breitwulste kann man in verschiedener Form ausführen, dreieckig, abgerundet u. s. w., und es werden dieselben gegen das Austrittsende der Röhren am besten stets kleiner, bis sie zum Schlufs ganz verschwinden, um ein völliges Glattwerden des Rohres zu erreichen. Die Breitwulste vermindern den Kraftverbrauch.

Giebt man den Wulsten am Austrittsende der Walzen eine entsprechende Profilirung, so läfst sich bei geeigneter Dimensionirung auf dem Rohr eine Rändelung, Riffelung oder bestimmt geformte Erhöhungen und Vertiefungen durch das Walzen erzielen, welche für viele Zwecke, z. B. Mühlcylinder für Fräsestangen, Reibahlen, sowie andere schneidende und ähnlich wirkende Körper, sich verwerthen läfst. Giebt man allen Breitwulsten die gleiche Neigung gegen die Achsenrichtung und giebt ihnen gegen das Austrittsende hin eine exacte Zahnform, so lassen sich Röhren und Rohre mit beliebigen Zähnen, z. B. Zahnradzähnen oder Fräsezähnen oder äufseren beliebig geformten Heizrippen, erzielen. Ist der Dorn am Austrittsende der Walzen profilirt, z. B. mit Zähnen versehen, so erhält das Rohr im Innern die entsprechende Negativform. Es können auf diese Weise z. B. Rohre mit inneren Heizrippen u. s. w. hergestellt werden. Bringt man auf dem Dorn ein gewundenes Profil, z. B. gewundene Fräsezähne, ein Schraubengewinde u. s. w., an, so wird im Innern des Rohres das entsprechende Negativ erzeugt, z. B. ein inneres Gewinde oder innere gewundene Fräsezähne u. s. w. Dieselben Mittel, welche vorhin beschrieben wurden, um ein Hohlwerden des Materials zu vermeiden, in erster Linie die Faserdrehung, die Anwendung gleichzeitig angreifender Triowalzen, Streckenwulste u. s. w., können beim Auswalzen von Hohlblöcken in Anwendung gebracht werden, um den Durchmesser des Rohres im Innern willkürlich zu verkleinern. Macht man den Dorn alsdann conisch und verstellbar, so wird der innere Durchmesser der fertigen Röhre von dem Durchmesser des conischen Dornes an derjenigen Stelle bestimmt, welche momentan dem Endpunkt der wirksamen Walzenflächen gegenüber liegt, und durch Verstellung des Dornes kann daher der innere Durchmesser des Rohres oder der Röhre willkürlich vergröfsert oder verkleinert werden. Das Walzwerk ist, da auch die äufsere Dimension je nach dem Einstellen der Walzen beliebig variirt werden kann, für alle Dimensionen Röhren mit denselben Walzen und demselben Dorn universal wirkend.

Da aufserdem die Verstellung sowohl des inneren wie auch des äufseren Durchmessers jeden Moment, also an jeder beliebigen Stelle desselben Werkstückes erfolgen kann, so ist

man imstande, hohle Façonstücke mit beliebiger inneren oder äufseren Gestalt, z. B. Röhren oder Rohre mit verstärkten Enden oder mit verstärkten Mittelstücken oder beiden zugleich, kegelförmige, pipettenförmige oder retortenförmige oder conische Hohlkörper u. s. w. herzustellen, welche bisher auf keine Weise zu walzen waren. Läfst man durch das in Fig. 2 gezeichnete Walzwerk, bei symmetrischer Form der Walzen, zunächst den massiven Rohrblock zu einer dickwandigen Röhre von dem gröfsten Durchmesser der zu walzenden Façonstücke aufweiten, läfst man dieselben alsdann durch Umkehrung der Excentricität der Walzen reversiren und verstellt die Walzen, sowie den Dorn, so läfst sich beim Rückgang in der eben beschriebenen Weise dieser hohl vorgewalzte Block zu beliebig hohlen Façonkörpern jeder denkbaren Rotationsform auswalzen, und man ist daher imstande, massive, hohl vorgewalzte oder auf irgend welche Weise hohl gemachte Stücke durch einmaligen Hin- und Hergang durch das Universalwalzwerk in beliebig geformte hohle Façonkörper jeder beliebigen Rotationsform auszuwalzen. Beim Hingang wird der Dorn auf Druck, beim Rückgang auf Zug beansprucht. Auch zur Herstellung von Röhren mit sehr geringem inneren Durchmesser oder sehr grofser Länge läfst sich dieselbe Methode mit Vortheil verwenden. Es ist dadurch möglich, Röhren mit möglichst dünner Wand von aufserordentlicher Länge herzustellen. Auch hier läfst sich, in den früher beschriebenen Fällen analogerweise, eine schraubenförmige Windung der Faser erzielen, indem man das Verhältnifs des Durchmessers der Walzen und des Werkstückes am Eintrittsende und am Austrittspunkt ungleich macht, oder indem man Stücke mit bereits seilartiger Windung der Faser verwendet. Es wird dadurch bei gleicher Wandstärke eine gröfsere Festigkeit der Röhren bezw. für einen vorgeschriebenen Druck eine geringere Wandstärke erzielt. Besonders für schmiedeiserne sowie für Siederöhren, Bouilleurskessel, Gewehrläufe, Kanonenrohre u. s. w. ist eine solche seilartige Windung der Faser von Vortheil. Will man die Röhren ohne Faserdrehung auswalzen, so mufs das Verhältnifs zwischen dem Umfang der Walzen und dem Umfang der Werkstücke am Eintrittsende dasselbe sein wie am Austrittsende. Auch durch Reversion und gleichmäfsiges Vor- und Rückwärtsarbeiten wird die starke Faserdrehung vermieden. Da Alles ausbalancirt ist, so kann die Walze eine grofse Geschwindigkeit erhalten und das Auswalzen findet in sehr kurzer Zeit statt. Weil hier kein Moment beim Walzen verloren geht, in welchem das Stück sich abkühlen kann, ohne bearbeitet zu werden, so wird durch die mechanische Arbeit des Walzens, welche sich auf einen verhältnifsmäfsig kleinen Raum concentrirt, die Temperatur des Werkstückes bei genügender Gröfse der Kraftmaschine bis zu einer gewissen Grenze der Dünnheit stets wärmer.

Es ist daher möglich, weit dünnere Dimensionen wie bisher, und zwar in einer Hitze aus Blöcken auszuwalzen. Für gleiche Druckfestigkeit werden die Wandstärken geringer. Diese neue Methode des Rohrwalzens läfst sich zur Herstellung sehr dünnwandiger Wasserleitungs-, Gas-, Wind- und Feuerröhren, zur Herstellung von Rohren ohne Naht, sowie von Röhren von bisher unbekannter Länge, von Gewehrläufen u. s. w., bei entsprechend starkem Apparat selbst zum Auswalzen von Kesseln ohne Längsniete, Kanonenrohren mit gewundener Faser u. s. w. verwenden. Für kurze, weite Rohrstücke kann man mit einer äufseren Walze auskommen, wenn man die innere, ihr gegenüberliegende Rolle entsprechend fest lagert und nöthigenfalls ebenfalls kuppelt. Bei Combination mit einem Druckeisen mit entsprechender Innenform und entsprechendem Dorn, welches gewisse Theile aufbiegen und andere eindrücken kann, lassen sich auch mit Schraubenrillen versehene und sonstige Querschnitte und beliebige Profilrohre, z. B. hohle Zahnradrohre u. s. w., und bei Combination mit Walznasen und Druckeisen gezahnte Hohlstangen zur Zahnradfabrication, Rippenheizrohre mit inneren oder äufseren Rippen u. s. w. herstellen. Ist der Dorn, anstatt rund, von einem andern Querschnitt, so lassen sich Röhren mit unegalen Wandstärken herstellen. Durch das Druckeisen läfst sich dann erreichen, dafs diese oder auch Röhren von gleichmäfsiger Wandstärke in beliebige Formen gebogen werden, und man hat daher die Möglichkeit, auf diese Weise von Walzen complicirte Hohlkörper herzustellen, z. B. Hohlbalken jeder Form, hohle Schienen, hohle Schwellen, hohle Zahnräder u. s. w.

Es kann bei dem beschriebenen Schrägwalzen durch Wasserkühlung des letzten Endes des von den Walzen berührten, ursprünglich glühenden Werkstücktheiles oder durch eine besondere Operation ein Kaltwalzen runder Rohre, sowie auch vieler Façon- bezw. Profilrohre vorgenommen werden. Es wird hierdurch den Rohren eine hohe Federkraft ertheilt und daher die technische Verwendung vieler Façon- und Profilrohre ermöglicht, deren Zweck es ist, sich unter einem inneren oder äufseren Druck federnd auszudehnen. Walzt man z. B. für Metalle, welche in heifsem Zustande gewalzt werden, z. B. Eisen und Stahl, Röhren oder Rohre mit sehr hohen Schraubenwellen und unterzieht dieselben dabei gleichzeitig oder später einem genügenden Kaltwalzen, so lassen sich Röhren mit aufserordentlicher Federkraft in der Längsrichtung walzen, welche als elastische oder stofssichere Träger zu Radspeichen u. s. w verwendet werden

können. Auch kann die dadurch erzielbare Elasticität dazu benutzt werden, bei geeigneter Form der Röhren dieselbe durch den wechselnden Dampfdruck abwechselnd so stark aufzuweiten oder zu comprimiren oder zu längen, daſs die Rohre und Kessel ohne Veränderung ihrer Textur dadurch selbständig den Kesselstein absprengen. Man hat also nach dieser Methode ein Mittel, Kesselsteinabsprengröhren der verschiedensten Form zu walzen. Bei dünnwandigen Röhren liegt in der Abkühlung am Dorn und den Walzen die untere Grenze der erzielbaren Wandstärke. Für Kupfer- u. s. w. Rohre, welche kalt gewalzt werden können, fällt diese Grenze fort.

Durch periodisches Ausglühen und Schrägwalzen in kaltem Zustande lassen sich auch eiserne und stählerne Röhren von sehr dünner Wandstärke herstellen.

Behufs Walzens sehr dünner Dimensionen in glühendem Zustande arbeitet man zweckmäſsig mit glühendem oder mehr oder weniger warmem Dorn aus hartem Material, um die zum Auswalzen nöthige Kraft zu verringern und das dünne Werkstück durch die Wärme des Dornes warm und geschmeidig zu erhalten.

Die sechste neue Walzmethode besteht darin, die Beschleunigung des Werkstückes zwischen den Walzen, nicht, wie bei allen bisherigen Walzwerken, durch die Adhäsion an den Walzenoberflächen zu erreichen, sondern diese Beschleunigung quer zur Bewegung der Walzenoberflächen dadurch zu erreichen, daſs man messerartige oder rundliche oder sonst beliebige Erhöhungen mit am besten stets sich vergröſserndem Abstand, beispielsweise in einer schneckenartigen oder stets steiler werdenden Schraubenlinie liegende Wulste, auf den Walzen anbringt, welche wellenartige oder korkzieherartige oder andere Vertiefungen in dem Werkstück verursachen oder sich messerartig einschneiden und in ihrer Mehrzahl stets an der hinteren Seite der gebildeten Wellenberge oder Ab- oder Einschnitte arbeiten und dadurch diese Wellen oder Erhöhungen oder Einschnitte, der steiler werdenden Steigung der Schrauben entsprechend, mit Beschleunigung vor sich her treiben. Sobald daher durch irgend welche Kraft stets neues Material zwischen die ersten Wulste gebracht wird, laufen wellenartige oder korkzieherartige oder sonstige Verdünnungen oder Einschnitte u. s. w. vom dickeren zum dünneren Ende des Werkstückes. Die Streckwulste werden am besten so gelegt, daſs stets die entsprechenden Wulste der zweiten Walze die durch die betreffenden Wulste der ersten Walze gemachten Erhöhungen vor sich her treiben. Es läſst sich bei passender Wahl der Steigungsverhältnisse gegenüber dem jedesmaligen Walzenabstand in den einzelnen Punkten erreichen, daſs das Werkstück gerade entsprechend seiner Dimensionsverminderung beschleunigt nach vorn bewegt wird. Der Kraftverbrauch ist dann möglichst gering. Das Hineinziehen des Materials am Eingang der Walze läſst man auch hier am einfachsten durch eine geeignete Verdrehung der Achsen bewirken, man wendet daher am besten genau das beschriebene Rundwalzwerk nur mit der Modification an, daſs die Walzen die beschriebenen Wulste, welche wir in folgendem Streckwulste nennen wollen, besitzen. Gleichzeitig wird hier der auſserordentliche Vortheil erreicht, daſs die Rundung des arbeitenden Walzentheiles beliebig scharf gemacht werden kann, während bei den jetzigen Walzen die Rundung bei Eisen- und Stahlwalzen aus Festigkeitsrücksichten schon bei 200 bis 300 mm Durchmesser ihr Minimum erreicht haben. Ganz entsprechend dem kleinen Radius des arbeitenden Walzentheiles ist nun aber auch der Kraftverbrauch beim Strecken des Werkstückes geringer als bisher, so daſs zum Auswalzen mit diesen Streckwulsten nur ein kleinerer Theil der Kraft gehört, wie bisher bei allen bekannten Walzmethoden, gleiche Temperatur und gleiche Dimension des Werkstückes vorausgesetzt. Da die Streckwulste sich nach dem Ausgangsende der Walzen voneinander entfernen, so ist es vortheilhaft, den hier entstehenden Zwischenraum mit neuen Streckwulsten zu versehen oder die Streckwulste gegen das Ausgangsende hin zu erbreitern und abzuflachen, um ein glattes Walzproduct zu erzeugen. Auch bringen für einzelne Specialfälle ringförmig um die Walzen laufende Erhöhungen gleichmäſsige, mehr oder weniger steile Schraubengänge, schräge Rillen u. s. w., obgleich sehr unvollkommen und mit enormer Kraftverschwendung und meist Ueberanstrengung des Materials, welche die technische Verwendung für fast alle Zwecke ausschlieſst, eine ganz entfernte Anlehnung an das vorige Princip herbei. Eine auch nur entfernt ähnliche Dimensionsverminderung in einem Durchgang wie bei den richtig construirten Streckwulsten ist damit nicht im entferntesten zu erreichen. Die Streckwulste können vollständig messerartig ausgeführt sein und schneiden dann zunächst den dicken Block korkzieherartig auseinander. Der weitere Theil der Walzen staucht oder streckt diesen so entstehenden Körper gerade und rundet ihn wieder. Weiterhin angebrachte rundliche oder messerförmige Wulste kann man nochmals zerkleinern, und so kann die Operation bis zu einer beliebigen Verdünnung des Werkstückes fortgesetzt werden. Da die gröſsten Formänderungen durch messerartige Wulste vor sich gehen, so verschieben sich die Fasern der Blöcke fast ohne seitliche Breitung des Werkstückes und ohne inneren Druck, wie er beispielsweise beim gewöhnlichen Walzen entsteht. Zu dem Geradebiegen und Ueberführen

von neuem in den runden Querschnitt gehört nicht sehr viel Kraft, und so ist es erklärlich, dafs zu dieser Methode des Auswalzens 1. nur ein Bruchtheil des Kraftaufwandes gehört, welcher dazu nöthig ist, die gleiche Querschnittsverminderung nach der bisherigen Walzenmethode herbeizuführen, 2. sich auch bei dieser Methode wegen des Wegfalls der seitlichen Breitung, also der Gefahr des Zerbröckelns des Materials, jede beliebige, noch so grofse Querschnittsverminderung durch einmaliges Durchgehen zwischen den Walzen erzielen läfst.

Eine Combination dieser Methode mit der vorigen des einfachen Vorwärtslaufens von Wellenbergen ist das Zerschneiden in in der Mitte noch zusammenhängenden Scheiben oder spiralförmigen Körpern und das Stauchen und Wiederzertheilen und Wiederstauchen der so gebildeten Scheiben oder Körper durch weitere folgende Wulste. Selbstverständlich müssen, ebenso wie bei der vorigen Methode, auch hier die Streckwulste sich der Verdünnung des Werkstückes entsprechend beschleunigt vorwärts bewegen, d. h. sie müssen eine entsprechend stets stärker werdende Steigung besitzen.

Am wenigsten Kraft wird gebraucht, wenn die Wulste so kalibrirt werden, dafs sie stets für das zerschnittene oder gestauchte Material seitlich Platz lassen. Es läfst sich durch geeignete Form und Stellung der Streckwulste auf den einzelnen Walzen erreichen, dafs die Wulste der einen Walze das Material vorwärts treiben, dagegen diejenigen der andern dasselbe zurückstauchen oder die von der ersten gebildeten Wellenberge durchkreuzen und theilweise platt drücken. Es wird dadurch eine Verfilzung der Fasern erzeugt, und kann man, besonders wenn man aufserdem eine Drehung der Faser nach einer der vorstehend beschriebenen Methoden herbeiführt, durch das Auswalzen von dicken Blöcken aus anfangs zusammengeschweifsten oder gegossenen Stahl- und Eisenschichten oder sonstigen Metallcombinationen, durch einfaches Auswalzen ohne jeden erneuten Schweifsprocefs echte Damascirung von beliebiger Feinheit erzielen, welche für die Anfertigung von blanken Waffen, Gewehrläufen, Kanonenrohren, Messern und vielen Werkzeugen mit Vortheil gebraucht werden kann. Das Muster des Damastes hängt von der Form der Streckwulste, der erzielten Windung der Faser und der Art der verwendeten Blöcke oder Schweifspakete ab. Werden aus Stäben oder Drähten, welche nach der beschriebenen Methode ausgewalzt sind und also seilartig gewundene Faser besitzen, wiederum Pakete geschweifst und diese demselben Walzprocefs unterworfen, so erhält man ein Eisen, welches in seiner Faserlage genau einem aus Litzen gedrehten Seil ähnelt.

Bei der Drehung und Biegung werden alsdann alle Theile des Querschnitts weit gleichförmiger beansprucht als bei dem bisherigen Eisen und daher eine noch höhere Zugfestigkeit als bei der einfachen Windung erzielt. Insbesondere zur Herstellung von Draht für Drahtseile ist ein solcher Draht vorzüglich geeignet, weil dann die gewundene Lagerung der einzelnen Drähte des Drahtseiles auch in den Fasern des einzelnen Drahtes vorhanden ist. Werden die Streckrillen mit viel stärkerer Steigung ausgeführt, als dem Hereinziehen des Blockes entspricht, so schiebt sich das Material an der Peripherie über, ohne den Stab innen zu strecken, und erzeugt eine Röhre, welche im hinteren Theil massiv bleibt. Man kann also hierdurch Rohrstücke an einem Ende massiv erzeugen und also bei Abtrennung des massiven Endes aus massiven Blöcken ohne Dorn Röhren und Rohrstücke herstellen. Für gewisse Zwecke sind diese an einem Ende massiven Rohrstücke selbst Gegenstand der Fabrication, z. B. bei Glühtöpfen Kapseln u. s. w., Geschossen u. dergl. Selbstverständlich kann bei diesen Gegenständen behufs Adjustirung oder exacter Dimensionirung ein entsprechend geformter Dorn während des Auswalzens angewendet werden.

Die siebente Walzmethode besteht darin, das Werkstück so zwischen Walzen zu führen, dafs exacte Kugeln oder Kugelabschnitte gewalzt werden. Dies wird dadurch erreicht, dafs durch Umwechselung der Zahnräder die seitliche Verstellung der Walzen gegeneinander so regulirt wird, dafs die erste Walze normal bleibt, während die zweite das Werkstück vorwärts und die dritte dasselbe gleichzeitig aufser der Normalrotation rückwärts bewegt.

Bei zwei Walzen oder Planscheiben läfst man die eine Walze aufser der Normalrotation das Werkstück vor-, die andere das Werkstück rückwärts bewegen und verhindert das letztere sowohl an der Vor- und Rückwärts-, als an einer Seitenbewegung. Das Walzwerk erhält bei der Rotation zwischen den Walzen aufser der Rotation parallel zu der Rotationsrichtung der normal stehenden Walze noch eine Rotation in geneigter Richtung. Die Walzen begrenzen daher stets die gröfsten Kreise einer Kugel und erzielen, sobald das Werkstück nach vorn und hinten an einer Verschiebung gehindert wird, je nach der Gröfse der Verstellung der Achsen gegeneinander entweder eine völlige Kugel oder eine Kugelfläche. Es können daher sowohl vollständige Kugeln als auch Façonstücke mit Kugelflächen gewalzt werden, z. B. Achsen und Zapfen mit Kugelflächen für alle Maschinen und Fahrzeuge. Werden aufsen hohle Triowalzen angewendet, so halten dieselben das Werkstück in der Mitte und das Auswalzen von Kugeln kann zwischen drei Walzen ohne weitere Begrenzung des Werkstückes stattfinden.

Die achte Walzmethode besteht darin, Luppen von Schweifseisen, Stahl u. s. w. nach einem der beschriebenen Verfahren auszuwalzen und gleichzeitig noch in der höchsten Hitze so schnell von der eingeschlossenen Schlacke zu befreien, dafs ein erneuter Schweifsprocefs für manche Zwecke überflüssig wird. Die Luppen werden dabei durch die Bewegung der Walzen zwischen die rotirenden gezeichneten Planwalzen oder conischen oder cylindrischen Walzen geprefst und die Schlacke durch den allseitig wechselnden Druck völlig unter gleichzeitiger beliebiger Dimensionsverminderung entfernt. Geschieht diese Operation schnell genug, so schweifsen nach dem Schlackenauspressen die Fasern aneinander. Durch eine Faserdrehung wird das Auspressen noch gefördert, doch darf dieselbe wegen des losen Aneinanderhaftens der Krystalle in den Luppen während des Anfanges der Operation nicht zu stark sein.

Will man die beschriebenen acht Walzmethoden auf einem und demselben Apparat anwenden, so ergiebt sich als vielseitigster Typus folgende Form des Schrägstreckwalzwerkes, Fig. 2.

Der Apparat besteht aus einem, zwei oder drei Ständern, welche zwei oder drei bezw. je eine cylindrische Ausbohrung haben. In dieser cylindrischen Ausbohrung liegt seitlich, durch Frösche drehbar und in der Richtung der Schraubenlängsachse durch Schrauben verstellbar, zwei bezw. drei Cylinder, welche zu beiden Seiten die Lagerschalen für die Walzenlager und in der Mitte eine Aussparung für die Walzenkörper tragen und seitlich eine Nuth besitzen, in welche ein steuerbarer Frosch behufs Regulirung der gegenseitigen Verdrehung einragt. Sowohl die Frösche als die Druckschrauben sind untereinander durch Wellen und Zahnräder zwangläufig behufs gleichmäfsigen Anstellens verbunden, wie dies aus beiliegender Constructionszeichnung, Fig. 2, ersichtlich ist. Die drei Walzen erhalten eine an den Arbeitsflächen entgegengesetzte Bewegung durch einen Zahnradständer beliebiger Construction, z. B. in der in Fig. 2 gezeichneten Form. Das Werkstück wird bei *x* ein-, bei *y* ausgeführt. Wird die Welle *u v* in der Richtung des Pfeiles gedreht, so verdrehen sich die Walzen sämmtlich nach links, so dafs das Werkstück aufser der rotirenden gleichzeitig eine vorwärts schreitende Bewegung erhält. Wird die Welle in entgegengesetzter Richtung gedreht, so vermindert sich mit der Verdrehung der Walzenachsen gegeneinander auch die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Werkstückes, bis sie bei weiter fortschreitender Drehung der Welle sich bei gleichbleibender Rotation in eine rückläufige umsetzt. Man hat es also durch eine minimale Verdrehung der Achse *u v* in der Hand, ohne irgend welche Aenderung in der Geschwindigkeit oder der Bewegungsrichtung der Kraftmaschine oder der Walzen, das Werkstück reversiren zu lassen und durch Anstellen der Druckschrauben allmählich auf einen beliebigen Durchmesser zu bringen. Eine auf einer der Druckschrauben befestigte, mit schraubenförmiger Scala versehene Mutter zeigt durch einen am Ständer festgeschraubten Zeiger stets die momentane Dicke des zwischen den Walzen befindlichen Werkstückes an. Hängt man zwei oder drei Rollen von passender Form ein, so kann man infolge der Reversirbarkeit Zapfen mit Ringen oder Ansätzen und sonstige Façonstücke jeder Art in der vorher beschriebenen Weise walzen. Hängt man Rollen von anderm Querschnitt ein, so lassen sich Bolzen mit ganz scharfen Köpfen aus dicken Stangen auswalzen und auf die Länge abschneiden. Werden entsprechende Walzen eingehängt und die Zahnräder, welche die Frösche treiben, umgewechselt, so dafs die eine Rolle gar nicht, die zweite nach rechts, die dritte gleichzeitig nach links gedreht wird, so können Kugeln und Façonstücke mit Kugelflächen gewalzt werden, deren Durchmesser je nach dem engsten Walzenabstand beliebig variirt werden kann. Wird hinten bei *y* das rotirende Druckeisen mit den Walznasen eingehängt, so lassen sich je nach der Wahl der letzteren alle massiven Querschnittsformen und Querschnittsgröfsen bei geeigneter Einstellung der zwei oder drei Walzen erzeugen. Wird statt der Walznasen ein Dorn in ein am besten am Zahnradständer angebrachtes Stützlager eingehängt, so lassen sich aus massiven Blöcken oder Stücken Röhren walzen oder hohl vorgewalzte oder sonstige kurze, dickwandige Hohlkörper in dünne Röhren in einem Durchgang auswalzen. Bei gleichzeitiger Anwendung eines geeignet geformten Druckeisens lassen sich mit oder ohne Anwendung von Walznasen dann alle Sorten der erwähnten Hohlkörper mit façonnirtem Querschnitt, hohle Zahnradstangen u. s. w., auch Schlangenrohre u. s. w., Röhren mit Heizrippen u. s. w. erzielen, und zwar in einem einzigen Durchgang aus rohen, massiven Blöcken oder vorgewalzten Stücken. Werden Walzen mit Streckwulsten eingehängt und das rotirende Druckeisen nicht in der Mitte der drei, sondern an der engsten Stelle der beiden unteren Walzen angeschraubt, so wird das Walzwerk zum Drahtwalzwerk, um beliebig dünnen Draht aus dicken Stücken oder Blöcken glühend auszuwalzen oder bei Anwendung façonnirten Druckeisens sofort Façondraht von beliebigem Querschnitt glühend in einem Durchgang aus rohen Knüppeln zu walzen. Wird vor dem Eingang der Walzen eine Druckvorrichtung angebracht, welche eine glühende Luppe zwischen die Walzen prefst, so wird das Walzwerk im vorderen Theil zur

Luppenquetsche, während es im hinteren Theil der ausgewalzten Luppe gleich die gewünschte Querschnittsgröfse und Form giebt, d. h. also die rohe Luppe in einem einzigen Durchgang von Schlacken befreit und gleichzeitig in fertig gewalztes façonnirtes Eisen verwandelt. Werden anstatt der drei runden Walzen bestimmt profilirte bezw. polygone, z. B. mit Zähnen oder Riffeln versehene Walzen eingehängt, so lassen sich, entsprechend den früher gesagten Vielecksformen, Zahnräderstangen mit beliebigen Zahnformen, welche als Stangen benutzt oder von denen die Zahnräder als Scheiben abgeschnitten werden, Reibahlen, Fräser, alle nach Wunsch mit geraden oder gewundenen Zähnen, und andere geriffelte oder gezahnte Gegenstände u. s. w. erzielen. Je nach der Dicke des eingeführten Rundstabes kann mit denselben Walzen jede beliebige Zähnezahl hergestellt werden. Hängt man Walzen ein, von denen die eine mit scharfen Rillen nach rechts, die zweite mit scharfen Rillen nach links und die dritte mit Rillen anderer Neigung versehen ist, so lassen sich in einem Durchgang aufsen auf das Werkstück schneidende oder je nach Wunsch geformte Erhöhungen und Fräsen u. s. w. und beliebige Werkzeuge mit Zähnen walzen. Ferner lassen sich bei Anwendung des entsprechenden Dornes Röhren und Rohre mit aufsen oder innen schneidenden Oberflächen erzielen, z. B. Mühlcylinder u. s. w., Rohre mit inneren oder äufseren Gewinden, hohle, innen schneidende Fräsen u. s. w.

Werden excentrische oder sonst entsprechende Walzen mit Winkelzähnen oder anderen Zähnen eingehängt, so lassen sich Scheiben zu Zahnrädern u. s. w. auswalzen, bei Anwendung eines Dornes oder innerer Walzen Ringe oder Bandagen mit Zähnen versehen u. s. w. Man kann dies noch dahin modificiren, dafs man behufs Erzielung exacter Rundung zwischen den Walzen einen kalten, innen mit entsprechenden Zähnen versehenen, eventuell seitlich durch zwei aufgeschraubte Scheiben geschlossenen Ring rotiren läfst und durch eine starke, mit grofser Kraft anstellbare Rolle den eingelegten glühenden Reifen in das so gebildete Kaliber eindrücken läfst. Selbstverständlich können die seitlichen Scheiben auch an der Rolle angebracht sein. Werden schmale, unrunde oder abgeflachte Walzen, am besten an der niedrigen Stelle zugleich schmaler gemachte Walzen, eingehängt, so lassen sich Façonstücke mit Ansätzen oder Anläufen, z. B. Zapfen u. s. w., herstellen. Will man anstatt sämmtlicher vorstehend erreichbaren Zwecke nur einen oder einige, z. B. blofs eine starke Dimensionsverminderung erreichen, so erhält das Walzwerk, je nachdem man sich für die eine oder andere der vorstehend beschriebenen Walzmethoden entschliefst, eine vereinfachte Form, welche sich nach dem Vorstehenden für jeden Fachmann von selbst ergiebt und daher nicht weiter beschrieben zu werden braucht.

Selbstverständlich kann das Anstellen der Walzen durch beliebige hydraulische oder mechanische Mittel bewirkt werden, ebenso kann man beim Scheiben- bezw. Kopfendenwalzwerk die Achsen der Scheiben senkrecht stellen. Für einige Zwecke genügt es, nur zwei oder nur eine der arbeitenden Walzen mit der Maschine zu kuppeln.

Patent-Ansprüche:

1. Das Verfahren, durch combinirtes Quer- und Längswalzen, d. h. gleichzeitiges Ausstrecken in der Längs- wie in der Querrichtung unter Rotiren zwischen entgegengesetzt bewegten Walzenflächen, Eisen, Stahl und sonstigen Metallen eine seilartige Windung der Fasern zu ertheilen oder Zahnrad- oder Fräsezähne oder beliebige Einsätze oder Verdünnungen darauf aufzuwalzen, oder sie ohne Anwendung irgend eines Dornes u. s. w. aus dem massiven Zustand zu Rohren oder Hohlkörpern auszuwalzen, oder sie auf beliebigem Querschnitt in einem Durchgang auszustrecken, oder sie aus beliebigen Hohlstücken mit kaltem oder glühendem Dorn oder Innenwalzen zu glatten oder mit Heizrippen, Zähnen, oder sonstigen inneren oder äufseren Erhöhungen versehenen Rohren oder sonstigen Hohlkörpern zu walzen.
2. An einem Walzwerk zur Ausführung des unter 1. beschriebenen Verfahrens gleichzeitig:
   a) die Anbringung von Rückstauch- oder Streckwulsten auf Walzen behufs Verlangsamung oder Beschleunigung des Werkstückes quer zur Walzenbewegungsrichtung;
   b) die Verstellbarkeit oder Verdrehbarkeit der Walzen gegen die Mittellage behufs Erzielung des Reversirens ohne Umkehrung der Walzenbewegung;
   c) die Combination des Walzwerkes mit am Austrittsende der Walze angebrachtem Druck- oder Zieheisen behufs Vervollkommnung oder Aenderung der Querschnittsform;
   d) die Combination von Walzen mit zwischen den Walzen rotirenden, in das glühende Werkstück sich eindrückenden kalten Ergänzungsstücken (Walznasen), welche den Querschnitt des Werkstückes zu einem Kreise vervollständigen.

Flufseisen im Dampfkesselbau.

Im Anschlusse an die gleichbetitelte Abhandlung in voriger Nummer (Seite 377) veröffentlichen wir nachstehend einige Ergebnisse aus einer grofsen Reihe von Untersuchungen verschiedenster Art, welche auf einem grofsen rheinischen Werke angestellt worden sind, um ein Bild davon zu erhalten, wie sich die Eigenschaften der Bleche aus ganz weichem bis zum härtesten Flufsschmiedeisen ändern. In umstehender Tabelle ist ein kleiner Theil der mit Kesselblechen gemachten Proben zusammengestellt. Die bezüglichen Streifen stammten von 4 Flufseisenblechen und 2 geschweifsten Blechen, und zwar war gewählt

	Durchschn. Festigkeit
1. ein weiches Flufsschmiedeisenblech von	37,6 kg
2. ein mittelweiches „ „	39,0 „
3. ein härteres „ „	45,45 „
4. ein härtestes „ „	47,95 „
5. eine geschweifste Feuerplatte bester Qualität	
6. ein Mantelblech bester Qualität.	

Bei Auswahl der 4 Flufsschmiedeisenbleche ist ganz besonders darauf gesehen worden, dafs man auch mit Material zu thun hat, welches die Härtungsbiegeprobe unzweifelhaft tadellos aushält. Dieselbe ist so ausgeführt, wie sie augenblicklich in fast allen Lieferbedingungen vorgeschrieben wird. Es wurden die Probestreifen gleichförmig zu niedriger Kirschrothhitze erwärmt, in Wasser von 28° Celsius abgekühlt und dann um einen Radius gleich der $1^1/_2$ fachen Dicke des Bleches zu 180° gebogen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle auf Seite 463 zusammengestellt.

Neben der Härtungsbiegeprobe haben alle 4 Bleche die warme Biegung von 180° längs und quer flach aufeinander gleich gut ausgehalten und in der Dehnung unterscheiden sie sich auch nicht derart, dafs man vom härtesten sagen könne, es hätte eine schlechte Dehnung, obgleich sie selbstredend weit geringer ist als beim weichsten. Es ist also nach Möglichkeit gleichwerthiges Material zu den Proben genommen, welche die Veränderung der Eigenschaften des Materials in der kalten Biegung bei verschiedenem Abkühlen zeigen sollen, was bei der Verarbeitung ja in der That in der Praxis vorkommt. Neben der kalten Biegung ist dann noch die ganz gleich ausgeführte Biegung in der Blauwärme und die Fortsetzung dieser Biegung bis zum Bruch angegeben.

Die Biegung selbst ist um einen Dorn von 26 mm Durchmesser geschehen, ist also keine besondere Anstrengung, und deshalb so gewählt, damit man den Unterschied im Verhalten desto deutlicher sieht, was nicht sein würde, wenn der Durchmesser geringer gewählt worden und somit der Bruch viel früher eingetreten wäre.

Sämmtliche Biegungen sind ferner mit einer Biegemaschine und nicht mit Hämmern gemacht worden.

Die ersten beiden Rubriken geben die Biegung im »ungeglühten« und im »ausgeglühten« Zustande an und sind diese Biegungen die gewöhnlich angestellten Biegungen einestheils in dem Zustand, wie das Blech von der Walze kommt, und andererseits, wie es vom Glühofen erhalten wird, bei dem es wie üblich auf den heifsen Richtplatten vom Luftzuge geschützt langsam abgekühlt war. Die anderen 3 Rubriken geben die Biegung an, nachdem die Streifen zur Hellrothgluth erwärmt und entweder in »Asche« oder in »freiem Luftzuge« oder in »Wasser von gewöhnlicher Temperatur« abgekühlt waren. Dem Erwärmen zur Hellrothgluth ist ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden, so dafs es möglichst gleich bei allen Stäben vor sich ging und auch bei möglichst gleich hohem Wärmegrad.

Betrachtet man die Tabelle, so sieht man auf den ersten Blick, dafs bei dem weichen Flufseisen die erhaltene Biegungsziffer überall 180° ist und überall in der Rubrik »tadellos« steht bis auf die zwei Ziffern der im Wasser abgeschreckten Stäbe, und dafs auch diese noch aufserordentlich günstig sind, ja sogar dafs die fortgesetzte blauwarme Biegung tadellos ist.

Ferner sieht man sofort, dafs das mittelweiche Blech in seinen Resultaten wohl von dem weichen schon deutlich abweicht, aber dafs diese immer noch in der nächsten Rubrik neben tadellos zu finden sind, und selbst die fortgesetzte Biegung in der Blauwärme nur erst in der Querprobe empfindlich zu werden anfängt.

Also diese beiden Bleche zeigen fast gleiches vorzügliches Verhalten. Anders schon das nächstfolgende, das härtere. Schon die Querbiegung im ungeglühten und ausgeglühten Zustand bricht bei 180° und wird selbst beim langsamsten Abkühlen in Asche bei dieser Biegung schon rissig, bricht beim Abkühlen in freiem Luftzuge wieder völlig, und versagt im im Wasser abgeschreckten Zustande bei 64° bezw. 92° ganz. Bei der blauwarmen Biegung hält sie allerdings noch wie bei beiden ersten Blechen, zeigt jedoch auch da gröfsere Empfindlichkeit bei der fortgesetzten Biegung.

Das härteste Blech aber zeigt durchweg noch schlechteres Verhalten und hat nur noch die 3 Biegungen in der Längsfaser mit den weichen Blechen überein. Kein Wunder, dafs solch ein Blech beim Nachrichten mitunter Risse erhält, die ja auch von den Gegnern der Flufseisenbleche schlechthin zu den »geheimnifsvollen« Eigen-

Material	Blech-Dicke	Festigkeit f. d. qmm in kg		Dehnung in %		Warme Biegung		Härtungs-Biegeprobe		Kalte Biegung um einen Dorn von 26 mm Durchmesser										Blauwarme Biegung ungegl. Proben			
										Ungeglüht		Ausgeglüht		Erwärmt zur Hellrothgluth und abgekühlt in:						um einen Dorn von 26 mm Durchmesser		Ergebnifs darüber hinausgehender Biegung	
														Asche		freiem Luftzuge		Wasser gewöhnl. Temperatur					
	mm	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q
Weiches Flufseisenblech Nr. 10 M	12,4	37,2	38,0	27,5	31,0	180° flach aufeinander	180°	gut	gut	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° f. R.	180° gb	180° ta	180° ta	flach aufeinander	flach aufeinander
Mittelweich. Flufseisenblech Nr. 1 A	12,5	37,7	40,3	28,5	23,5	180° flach aufeinander	180°	gut		180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° f. R.	180° f. R.	180° f. R.	180° f. R.	180° ag	180° ag	180° ta	180° ta	flach aufeinander	bei flach aufeinander gebrochen
Härteres Flufseisenblech Nr. 2 B	12,5	44,8	46,1	22,0	20,0	180° flach aufeinander	180°	gut	gut	180° ta	180° gb	180° ta	180° gb	180° ta	180° rg	180° ta	180° gb	64° ag	92° ag	180° ta	180° ta	flach aufeinander	bevor flach aufeinander gebrochen
Härtest. Flufseisenblech Nr. 4 D	12,5	45,6	50,3	22,5	17,5	180° flach aufeinander	180°	gut	gut	180° ta	180° gb	180° ta	180° f. R.	180° ta	180° ag	180° f. R.	180° ag	147° ag	30° ag	180 ta	180° ta	bei flach aufeinand. Kantenrifs	bevor flach aufeinander gebrochen
Schweifseisenbl. I. Qlt Nr. 5 F	12,5	36,5	35,1	24,0	17,0	180° flach aufeinander	180°	—	—	160° ag	120° ag	180° ta	124° ag	164° ag	160° ag	180° rg	78° ag	92° ag	69° ag	110° gb	88° gb	—	—
Schweifseisenbl. III. Qlt Nr. 6 E	12,5	34,2	34,4	20,5	11,0	180° flach aufeinander	180°	—	—	148° ag	150° ag	162° ag	130° ag	166° ag	166° ag	180° gb	106° ag	118° ag	76° ag	180° ta	86° gb	bevor flach aufeinander gebrochen	—

L = Längsrichtung. Q = Querrichtung. ta = tadellos. f. R. = feine Risse. rg = rissig. ag = angebrochen. gb = gebrochen.

schaften geworfen werden und doch meistens so aufserordentlich einfach zu erklären sind, sobald man nur wirklich weifs, was mit dem Blech vorgenommen worden ist.

Wenn aus solchen einfachen kalten Biegungen sich schon Erklärungen von geheimnifsvollen Eigenschaften geben lassen, so erklären sich solche noch viel deutlicher und unantastlicher aus den Eigenschaften, die man an dem Material wahrnimmt, wenn man die Biegungen mit Stäben vornimmt, die vor dem verschiedenen Abkühlen zu noch höherer Temperatur erwärmt waren, und erst recht, wenn man gar noch andere Proben vornimmt, als Zerreifsproben in verschiedenen Temperaturen der Stäbe u. s. w. u. s. w., aber bei allen diesen Untersuchungen bewahrheitet sich der Vorzug des weichsten Materials.

Um nicht allein die Güte des weichen Flufseisenbleches und die Berechtigung eines solchen Materials zum Kesselbau und den Unterschied zwischen ihm und dem harten Flufseisenblech zu zeigen, sondern auch beide Qualitäten mit geschweifstem Kesselblech zu vergleichen, sind die mit einer geschweifsten Feuerplatte bester Qualität und einem Mantelblech bester Qualität angestellten gleichen Biegeproben der Tabelle hinzugefügt. Der Vergleich mit ihnen darf natürlich kein directer sein, ist indefs so in die Augen fallend, dafs es nicht nöthig ist, die Einzelheiten durchzugehen. —

Ferner ist zu der gleichen Frage der Redaction folgendes Schreiben zugegangen:

An die Redaction der Zeitschrift »Stahl und Eisen«.

Die Nr. 6 unserer Zeitschrift bringt zwei Aufsätze über Verwendung von Flufseisen im Dampfkesselbau, die gewifs dazu beitragen werden, das noch fast ganz allgemein mifsachtete Material in ein besseres Licht zu setzen. Wenn Sie mir gütigst gestatten, möchte ich anschliefsend an diese beiden Abhandlungen noch meine Ansichten und Erfahrungen zum Ausdruck bringen, die darin gipfeln, dafs hiesiges weiches Thomas-Flufseisen von einer Zusammensetzung:

etwa 0,08 % C, 0,05 % P und 0,40 bis 0,45 % Mn
bei Spuren von Si und nicht über
0,03 bis 0,04 % S.

— Analyse nach den auf dem hiesigen Werke üblichen Bestimmungsmethoden — ganz unbedenklich zu Kesselbauten verwendet werden kann und jedem Lowmoorblech vollständig ebenbürtig ist. Die Hauptbedingung liegt in der richtigen Verarbeitung der gewalzten Platten und namentlich ist das Ausschärfen oder Ausziehen der Ecken mit der nöthigen Vorsicht zu machen, die darin besteht, das Material an diesen Stellen beim Anwärmen nicht so weit zu erhitzen, dafs es zu brennen anfängt.

Wir ersetzen schon seit mehreren Jahren hier auf dem Werke, woselbst ständig 20 Stochkessel in scharfem Betriebe sind, sämmtliche mangelhaft werdende Flammrohrbleche von 12 bis 15 mm Blechstärke durch weiches Thomasmaterial ohne irgend welche Anstände, und kann ich meiner Ueberzeugung nur dahin Raum geben, dafs die Flufseisenflammrohre über und hinter dem Feuer sich besser bewähren als die besten Lowmoorbleche. Als für ganz selbstverständlich halte ich die Benutzung von Thomasblechen für Kopf- und Mantelplatten.

Bei Schweifseisenblechen ist man gewohnt, dafs ein kleiner Rifs an der Kante oder vom Nietloch nach der Kante nichts schadet, man bohrt ein solches Rifschen einfach ab oder setzt ein Kupfer- oder Eisenniet mit grofsem Kopf darüber und keinem Menschen wird es einfallen, wegen eines derartig geringen Mangels irgendwie sich zu beunruhigen. Der Kessel bleibt weiter betriebsfähig und wird als solcher sowohl von den betreffenden Kesselschmieden und Meistern als auch von den abnehmenden Herren Ingenieuren und Beamten angesehen.

Ganz anders ist es bei Flufseisenblech. Kommt dort der geringste Rifs vor, so ist die Noth gleich entsetzlich grofs, das Material taugt in allererster Linie nicht und Niemand fragt sich: ist denn vielleicht die unrichtige Verarbeitungsweise daran Schuld? Und da ist denn zu sagen, dafs aufser dem eingangs erwähnten richtigen Warmmachen der Bleche, die weitere Verarbeitung auf der Lochmaschine (es werden ja trotz aller Bedingungen und Vorschriften Kesselbleche wohl doch noch vielfach gelocht, statt gebohrt) nur mit genau und sauber schliefsenden Matrizen und Stempeln erfolgen mufs. Ein solches Loch mufs glatt gestanzt sein und darf nicht durchgedrückt ausfallen, indem durch die dichte Aneinanderlagerung der einzelnen Flufseisenmolecüle der obere Lochrand zu sehr strapazirt wird und bei dem Auftreiben der Löcher mit dem Dorn und nachherigem Nieten des Kessels Risse entstehen, die eine Ursache zum weiteren Defectwerden einer Platte abgeben können.

Also beim Lochen von Blechen »gröfste Aufmerksamkeit bezw. gute Instandhaltung der Lochmaschinen« und der Erfolg wird nicht ausbleiben.

Wenn ich noch bezüglich Qualitätsvorschriften beim Thomas-Flufseisen etwas sagen darf, so möchte ich hervorheben, dafs die chemische Analyse den allerrichtigsten Aufschlufs darüber giebt und dafs ein Material von der in der Tabelle sub II erwähnten Zusammensetzung allen Anforderungen, die an weiches Flufseisen in bezug auf Zerreifsfestigkeit, Dehnung und Contraction gestellt werden, reichlich entspricht.

Thomas-Flufseisen von einer Abweichung nach oben oder unten wie in Nr. I und III der

Tabelle würde ich unbedingt verwerfen, wie auch keine gröfseren Mengen von S und Si darin geduldet werden dürfen.

		C	P	Mn
Zu verwerfen:	I	0,10 %	0,07 %	0,50 %
Normal:	II	0,08 „	0,05 „	0,40 „ bis 0,45 %
		Si 0,015 %	S 0,03 bis 0,04 %	
		C	P	Mn
Zu verwerfen:	III	0,06 %	0,03 %	0,35 %

Werden Maximal-Zerreifsfestigkeiten verlangt, so dürften dieselben 42 kg pro Quadratmillimeter nicht übersteigen.

Peiner Walzwerk,

Peine, den 14. Juni 1887.

H. Wild.

Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen.

Von **J. Wiborgh** in Stockholm.

Das Princip der Methode. Das Eisen wird mit Kupfersulfat behandelt, danach das dabei gefällte Kupfer und das möglicherweise noch unzersetzte Eisen in einer Mischung von Schwefel- und Chromsäure gelöst, welche Mischung gleichzeitig den Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt, die in eine Burette übergeführt wird, wo man dann ihr Volumen bestimmt.

Die Principien für die Verbrennung sind demnach dieselben, welche zuerst Berzelius, und nach ihm, unter gewissen veränderten Verhältnissen, Ullgren, Jüptner, Särnström u. A. zur Anwendung gebracht haben. Das in meiner Probirmethode eigentlich Neue ist auch nur die Bestimmung der Kohlensäure durch Messung anstatt durch Wägung; aber dadurch wird die Ausführung einer Verbrennungsprobe in hohem Grade vereinfacht und die Methode auch für Hüttenlaboratorien praktisch anwendbar gemacht, was die anderen Verbrennungsmethoden kaum sind, da für sie complicirte und zum Theil theure Apparate, deren Handhabung grofse Uebung verlangt, sowie auch Gas und schliefslich eine sehr gute Waage und genaue Wägungen erforderlich sind.

Die volumetrische Methode hat vor anderen Methoden aufserdem den Vortheil, dafs die Probirung in kürzerer Zeit ausgeführt werden kann, was darauf beruht, dafs zur Probe eine geringere Menge Eisen erforderlich ist, da eine nur kleine Menge Kohlensäure sich mit Hülfe einer geeigneten Burette mit gröfserer Sicherheit messen als wiegen läfst. Werden zur Probe z. B. 0,2 g Eisen genommen, so entspricht $^1/_{20}$ ccm Kohlensäure 0,014 % Kohle, aber diese Kohlensäure wiegt nur 0,0001 g und die Menge der Kohlensäure ist in diesem Falle wohl mefsbar, aber kaum wiegbar.

Damit diese Methode richtige Resultate gebe, ist jedoch nothwendig, dafs der Kohlenstoff des Eisens vollständig zu Kohlensäure oxydirt wird, wozu erforderlich ist:

1. dafs bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff nicht als Kohlenwasserstoff verloren geht,

2. dafs ebenso bei der Behandlung des Eisens mit Chrom- und Schwefelsäure kein Kohlenwasserstoff, sondern nur Kohlensäure entwickelt wird, und

3. dafs das Eisen sich in der Mischung von Schwefel- und Chromsäure vollständig löst.

Bei der Auflösung des Eisens in Kupfersulfat, sogar wenn dieses vollständig neutral ist, wird stets etwas Kohlenwasserstoff entwickelt, zuweilen sogar in solcher Menge, dafs diese Kohlenwasserstoffentwicklung einen beachtenswerthen Verlust in der Analyse zur Folge hat. Glücklicherweise bildet der letztere Fall eine Ausnahme, denn in der Regel gehen nur Spuren von Kohlenwasserstoff fort; auch sind es nur graues Roheisen und glühend gemachter und ohne Bearbeitung langsam abgekühlter Stahl, welche sich in Kupfersulfat unter Entwicklung einer beachtenswerthen Menge derartiger Gase lösen. Aus Ursachen, welche ich gleich nennen werde, braucht inzwischen bei dieser Probirmethode das Eisen nicht vollständig vom Kupfersalz zersetzt zu werden, daher es auch nicht länger als nothwendig mit Sulfatlösung zu behandeln ist, ein Umstand, der eine um so gröfsere Bedeutung erhält, je gröfser die Gasmenge mit dem leicht kenntlichen Kohlenwasserstoffgeruch ist, welche das Eisen bei seiner Auflösung entwickelt. Bei Beobachtung der genannten Vorsicht braucht man jedoch nicht zu befürchten, dafs bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff in beachtenswerther Menge in der Form von Kohlenwasserstoff verloren geht.

Die zweite Bedingung, dafs der Kohlenstoff des Eisens bei der Lösung desselben in Chrom- und Schwefelsäure vollständig und ohne Kohlenwasserstoffbildung zu Kohlensäure oxydirt wird, ist leicht erfüllt. Hierzu ist nämlich nur erforderlich, dafs das Lösungsmittel aus einer genügenden Menge in Schwefelsäure von passendem Concentrationsgrad aufgelöster Chromsäure besteht, sowie dafs diese Lösung auf das kohlenstoffhaltige Eisen nicht direct, sondern erst dann einwirken darf, wenn dasselbe, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, von dem Kupfersulfat zersetzt ist.

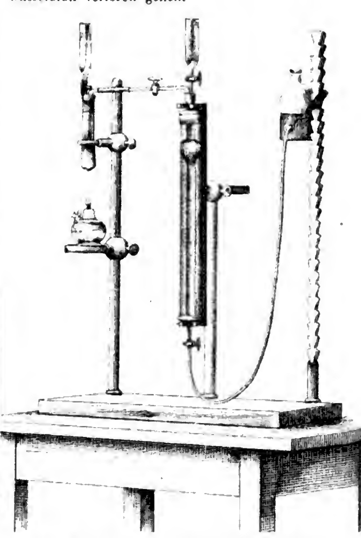
Wird das Eisen ohne vorhergegangene Behandlung mit Kupfersulfat in Chromsäure und Schwefelsäure gelöst, so entwickelt sich, mag der Concentrationsgrad sein, welcher er will, stets Kohlenwasserstoff, und dieses Verhältnifs beruht hinwiederum darauf, dafs die Auflösung des Eisens beginnt, noch ehe die Lösung eine solche Temperatur erhalten hat, dafs die Chromsäure Kraft genug besitzt, den Kohlenstoff und den Wasserstoff zu oxydiren. Ist dahingegen das Eisen vollständig zersetzt, so wird der ausgeschiedene Kohlenstoff nicht eher oxydirt, als bis die Flüssigkeit eine ziemlich hohe Temperatur (nahe dem Siedepunkt) erhalten hat, auch ist die Oxydirung dann stets vollständig. Auch das bei der Zersetzung des Eisens gefällte Kupfer wird nicht eher gelöst, als bis die Flüssigkeit eine ungefähr gleich hohe Temperatur erhalten hat, und infolgedessen erweist die vollständige Zersetzung des Eisens in der Sulfatlösung sich nicht als absolut nothwendig, denn ist das Lager von Kupfer, welches auf die Eisenpartikeln gefällt worden, hinreichend dick, so wird das Eisen von der sauren Lösung nicht eher angegriffen, als bis es eine für die vollständige Verbrennung der Kohle geeignete Temperatur erhalten hat.

Nach einer vorhergegangenen Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat kann man den Kohlenstoff solchergestalt mit Chrom- und Schwefelsäure vollständig zu Kohlensäure oxydiren. Der sicherste Beweis hierfür ist der, dafs sich bei dem Gas, welches sich bei der genannten Lösung des Eisens in der Burette ansammelt, nie der geringste Geruch von Kohlenwasserstoff wahrnehmen läfst.

Schliefslich ist es natürlicherweise eine nothwendige Bedingung, dafs alles Eisen zum Lösen gebracht wird.

In einer in dem Grade concentrirten Schwefelsäure, wie diejenige, welche man zur Probe anzuwenden genöthigt ist, zeigt das Eisen sich im allgemeinen schwer löslich, weshalb dasselbe auch nicht in der Form von groben Bohrspänen oder Stücken zur Anwendung kommen darf, sondern am besten als Feilspäne, feine Rohrspäne oder Körner von solcher Feinheit, dafs sie durch ein Sieb mit Löchern von 1,5 mm gehen. Ein so klein zertheiltes Eisen wird schnell vom Kupfersulfat zersetzt und bei der betreffenden Probirung stets vollständig gelöst. Doch ist ein weiches kohlenstoffarmes Eisen etwas schwerer in Lösung zu bringen als ein kohlenstoffreicheres.

Dadurch, dafs man das Eisen auf geeignete Weise in einer Mischung von Schwefelsäure und Chromsäure löst, kann man also allen Kohlenstoff desselben, sei es, dafs er als Graphit oder gebunden vorkommt, zu Kohlensäure oxydiren, ohne dafs dabei ein anderer Verlust zu befürchten ist als derjenige, welcher dadurch entsteht, dafs bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat zuweilen Spuren von Kohlenwasserstoff verloren gehen.



Der Apparat. Derselbe besteht, wie die Abbildung zeigt, aus einem Probecylinder, welcher eine Länge von 140 mm und einen inneren Durchmesser von 20 mm hat, und zur Auflösung des Eisens dient.

Der Probecylinder mufs aus ziemlich dickem Glase gefertigt und der obere Rand desselben etwas nach äufsen gebogen sein, so dafs ein passender Kautschukpfropfen leicht luftdicht in ihn eingesetzt werden kann. Der Kautschukpfropfen ist mit zwei Löchern versehen, von

denen das eine für eine mit einem Hahn versehene Trichterröhre und das andere für die Leitung bestimmt ist, durch welche der Probecylinder mit der Burette in Verbindung steht. Diese Leitung besteht aus zwei starken Glasröhren, welche einen inneren Durchmesser von 2 mm haben und durch eine Kautschukligatur miteinander verbunden sind. Die eine Glasröhre ist mit einem Hahn versehen, so dafs die Verbindung zwischen dem Probecylinder und der Burette nach Belieben geschlossen werden kann. Auch das obere Ende der Burette wird mit einem Kautschukpfropfen geschlossen, in den sowohl die eben genannte Leitungsröhre wie auch ein Glastrichter, der mit einem Hahn versehen ist, eingepafst werden.

Der Abstand zwischen dem Probecylinder und der Burette wird zu ungefähr 200 mm genommen, und die in den Probecylinder eingesetzte Trichterröhre mufs 15 bis 20 mm unterhalb des Kautschukpfropfens schliefsen, wohingegen die Leitungsröhre nur bis an die untere Fläche des Pfropfens reichen darf.

Die Burette fafst ungefähr 60 ccm, und damit sie keine allzu bedeutende Länge erhält, unten aber, wo sie gradirt werden soll, gleichwohl nicht zu weit ausfällt, wird sie nach oben zu erweitert, so dafs sie in einer Länge von 70 mm einen inneren Durchmesser von 16 mm hat; unterhalb giebt man ihr eine birnenförmige Erweiterung, die ungefähr 25 ccm fafst. Erst unter dieser Erweiterung beginnt der gradirte Theil der Burette mit einem inneren Durchmesser von nur 9 mm und dieser Theil ist in einer Länge von wenigstens 20 cm in $^1/_{10}$ bis, was noch besser ist, $^1/_{20}$ ccm gradirt. Jeder Cubikcentimeter erhält eine Länge von annähernd 15 mm.

Die Burette ist nach unten mit einem Hahn versehen und steht mittelst eines Kautschukschlauches mit einer tubulirten Flasche in Verbindung, die einen Raum von 200 ccm hat.

Der ganze Apparat wird, wie Fig. 2 zeigt, durch ein Gestell festgehalten.

Der Probecylinder wird in eine Hülse von Messingtuch gesetzt und direct mittelst einer Gas- oder Spirituslampe erhitzt. Die Burette wird, damit das in ihr befindliche Gas bei einer gleichmäfsigen Temperatur erhalten werden kann, in einer weiteren und mit Wasser gefüllten Glasröhre eingebracht und Alles sodann in einem Querarm befestigt, der sich um eine horizontale Achse dreht, so dafs die Burette, nach Entfernung des Probecylinders und Zugabe der Alkalilösung, zum Zwecke der Beförderung der Absorption der Kohlensäure hin und her bewegt werden kann. Die Wasserflasche kann in eine bewegliche Blechhülse gestellt und auf diese Weise nach Belieben in passender Höhe eingestellt werden.

A u s f ü h r u n g d e r P r o b e. Das für die Probe bestimmte Eisen mufs gefeilt oder gebohrt und so klein zertheilt sein, dafs es sich durch ein Sieb mit höchstens 1,5 mm grofsen Löchern sieben läfst. Von der auf diese Weise zubereiteten Probe werden von Schmiedeisen und Stahl 0,2 g, von Roheisen aber nur 0,1 g eingewogen und in den Probecylinder gebracht, welchen man, um das Hängenbleiben von Eisentheilchen an seinen Wänden zu verhindern, vorher erst mit einem leinenen Tuch sorgfältig austrocknen mufs. Die feinen Eisenpartikeln, welche demungeachtet am Glase hängen bleiben sollten, werden mittelst eines Haarpinsels abgestofsen, so dafs alles Eisen auf den Boden des Probecylinders gelangt.

Hierauf giefst man vorsichtig 4 ccm von einer gesättigten Lösung reinen krystallisirten Kupfersulfats zu und läfst dieselbe 10 Minuten lang wirken, rührt aber während dieser Zeit das Eisen und die Sulfatlösung hin und wieder mit einem feinen Glasstäbchen um. Auf diese Weise löst das feinzertheilte Eisen sich sehr schnell und eine entsprechende Menge metallischen Kupfers wird niedergeschlagen.

Unterdessen wiegt man in einem kleinen Porzellantiegel 1,2 g krystallisirte Chromsäure ab und schüttet dieselbe, nachdem die Sulfatlösung 10 Minuten oder, wenn ein beachtenswerther Geruch von Kohlenwasserstoff sich bemerkbar macht, nur 3 bis 4 Minuten gewirkt hat, in den Probecylinder, worauf man die Lösung mit dem Glasstäbchen sorgfältig umrührt. Der Probecylinder wird sodann (in einem Becherglase) in eine etwas geneigte Stellung gebracht, und das Glasstäbchen aus der Flüssigkeit emporgehoben und mit einigen Tropfen Wasser (höchstens 1 ccm) abgespült, worauf man die Probe behutsam schüttelt, um das Wasser einigermafsen mit der Lösung zu vermischen. Dieses Schütteln ist jedoch mit Vorsicht auszuführen, damit nicht etwa an der Oberfläche schwimmende ungelöste Partikeln an der Wand der Glasröhre hängen bleiben.

Bei Zusatz von Chromsäure erhitzt sich die Lösung, weshalb der Probecylinder einige Minuten in kaltes Wasser gehalten werden mufs, damit er sich etwas abkühle.

Die mit der Burette verbundene Wasserflasche wird jetzt so hoch gestellt, dafs das Wasser in der Burette über die kugelförmige Erweiterung hinaus emporsteigt, worauf man durch die Trichterröhre der Burette so viel Wasser einläfst, dafs diese Röhre unterhalb des Krahnes ganz gefüllt ist. Sowohl der Hahn der Leitung zwischen dem Probecylinder und der Burette wie auch der untere Hahn der Burette selbst werden offen und nur der obere Hahn der Trichterröhre der Burette wird geschlossen gehalten. Nachdem der Probecylinder aus dem Wasser herausgenommen worden, wird er auswendig und da, wo der Kautschukpfropfen in

ihn eingesetzt werden soll, auch inwendig abgetrocknet, denn wenn hier etwas Chromsäure hängen bleibt und mit dem Pfropfen in Berührung kommt, so wird derselbe von ihr angegriffen und es kann sich dann Kohlensäure entwickeln. In den Kautschukpfropfen des Probecylinders, in welchem Pfropfen die Trichterröhre sitzt, wird die kniegebogene Leitungsröhre eingesetzt, worauf man den Pfropfen fest in den Probecylinder schiebt. Die Messinghülse wird hierauf so angebracht, dafs der Probecylinder in ihr ruhen und seine bestimmte verticale Stellung einnehmen kann. Während man den Kautschukpfropfen einsetzt, ist der Hahn der Trichterröhre offen zu halten, doch wird dieser Hahn geschlossen, sobald der Probecylinder in die Hülse gebracht ist, worauf die Wasserflasche wieder tiefer gestellt werden mufs, so dafs der Druck im Apparat den Druck der Atmosphäre etwas untersteigt.

In die Trichterröhre des Probecylinders werden sodann 8 ccm Schwefelsäure von 1,70 spec. Gewicht (100 Vol. Schwefelsäure von 1,83 spec. Gewicht und 20 Vol. Wasser) gebracht, und zwar läfst man dieselbe, indem man den Hahn nur sehr wenig öffnet, tropfenweise in die Röhre hinabfliefsen.

Ist die Schwefelsäure so weit abgeflossen, dafs sie bis zum Hahn hinabgesunken ist, so wird dieser geschlossen. Die Lampe wird jetzt mitten unter den Probecylinder gebracht und so regulirt, dafs der Abstand zwischen ihr und der Metallhülse 60 mm beträgt und die Flamme nur ungefähr 10 mm hoch ist. Eine gröfsere Wärme ist zur Probe nicht erforderlich.

Nach und nach wird jetzt die Lösung bis zum Sieden erhitzt, welcher Procefs nicht nur sehr ruhig eintritt, sondern auch sehr ruhig verläuft und bei welchem eine lebhafte Entwicklung von Gas stattfindet, besonders wenn der Kohlenstoffgehalt des Eisens ein hoher ist.

Während des Oxydirens entstehen zahlreiche feine Gasbläschen, die sich an der Oberfläche der Flüssigkeit zu einem Schaum vereinigen, wohingegen man später nur gröfsere, durch das Kochen hervorgerufene Gasblasen sieht. Die Schwefelsäure ist ziemlich concentrirt und infolge davon wird nur wenig Wasserdampf gebildet, derjenige aber, welcher gleichwohl entsteht, wird in dem oberen Theil des Probecylinders zum gröfsten Theile condensirt und rinnt wieder in die Flüssigkeit hinab. Sauerstoffgas wird nicht entwickelt, wenigstens nicht eher, als bis die Flüssigkeit so lange gekocht hat, dafs die Schwefelsäure sehr concentrirt ist.

Je nachdem der Probecylinder erhitzt wird und die Lösung ins Sieden geräth sowie Kohlensäure und Wasserdampf gebildet werden, sinkt das Wasser in der Burette, und infolgedessen mufs man die Wasserflasche tiefer stellen, so dafs die Wasserfläche derselben fortfahrend unter derjenigen der Burette steht und im Apparat nicht etwa ein unnöthig hoher Druck erzeugt wird, was, falls die Pfropfen und Hähne nicht vollkommen dicht schliefsen, einen Verlust an Kohlensäure verursachen kann.

Nachdem die Flüssigkeit zum Sieden gebracht worden und 10 Minuten gesiedet hat, kann man annehmen, dafs sämmtliches Eisen gelöst ist. Die Lampe wird jetzt ausgelöscht und der Probecylinder mit der Flüssigkeit 15 Minuten abkühlen gelassen.

Nach dieser Abkühlung, während welcher das Wasser wieder in den kugelförmigen Theil der Burette hinaufsteigt, führt man die ganze Gasmenge in die Burette über, was dadurch geschieht, dafs man die Trichterröhre des Probecylinders mit Wasser füllt, den Hahn öffnet und das Wasser in den Probecylinder hinabtropfen läfst, bis sowohl dieser als auch die Leitungsröhre gefüllt ist, wo dann der Hahn der letzteren geschlossen, der Kautschukpfropfen des Probecylinders herausgenommen und die Leitungsröhre von ihm losgemacht wird. Die auf diese Weise von dem Probecylinder gelöste Burette enthält nun nebst Luft all die Kohlensäure, welche bei der Oxydirung der Kohle gebildet worden ist.

Ein paar Minuten nach der Eintreibung des Gases in die Burette wird der Wasserstand in derselben abgelesen, wobei man die Wasserflasche neben die Burette stellt, und zwar so, dafs die Wasserfläche in ihr dasselbe Niveau erhält wie diejenige in der Burette. Hierauf wird die Wasserflasche etwas tiefer gestellt, so dafs der Druck in der Burette eine Verminderung erfährt, sodann der untere Hahn geschlossen und in die Trichterröhre einige Cubikcentimeter Kalilösung (10 g Kalihydrat in 100 ccm Wasser gelöst) gegossen, welche man durch vorsichtige Oeffnung des Hahnes tropfenweise in die Burette hinabfliefsen läfst. Ehe alle Kalilösung in die Burette hinabgeronnen ist, wird der Hahn geschlossen und die Burette 2 bis 3 mal geneigt, was hinreichend ist, um eine vollständige Absorbirung der Kohlensäure zu erzielen. Der untere Hahn wird jetzt wieder geöffnet, und in dem Verhältnifs, in welchem die Kohlensäuremenge grofs gewesen ist, steigt Wasser in die Burette. Nach ungefähr 5 Minuten, wo das Wasser nach dem Neigen wieder herabgeflossen und der Wasserstand in der Burette wieder constant geworden ist, wird der Wasserflasche eine solche Stellung gegeben, dafs die Wasserflächen in gleiche Höhe kommen, worauf man eine neue Ablesung vornimmt. Der Unterschied zwischen der Ablesung vor und derjenigen nach der Behandlung mit Kalilösung giebt das Volumen der Kohlensäure an, welche aus dem im Eisen befindlichen Kohlenstoff gebildet worden ist.

Es läfst sich leicht berechnen, dafs, wenn 0,2 g Eisen zur Probe eingewogen werden, jeder Cubikcentimeter Kohlensäure bei 18° C. 0,253 % Kohlenstoff entspricht. Um den Kohlenstoffgehalt zu bestimmen, hätte man also die Anzahl der Cubikcentimeter der gemessenen Kohlensäure mit dem Factor 0,253 zu multipliciren. Wird aber, wie hier der Fall, Wasser als Sperrflüssigkeit angewandt, so absorbirt dieses etwas Kohlensäuregas, und der Factor, mit welchem die Vervielfältigung zu geschehen hat, läfst sich, wenn man ein richtiges Ergebnifs erhalten will, also nicht berechnen, sondern er mufs auf dem Versuchswege ermittelt werden. Zu diesem Zwecke wurden, anstatt 0,2 g Eisen, verschiedene Mengen reines wasserfreies Natriumcarbonat, gewissen bestimmten Kohlenstoffgehalten entsprechend, abgewogen und damit nachher die Probe auf eine der beschriebenen ähnliche Weise ausgeführt, indem der Probecylinder, nachdem das Natriumcarbonat in ihn gebracht worden, in den Apparat gesetzt und dann durch die Trichterröhre 4 ccm Kupfersulfatlösung, 1,20 g in etwas Wasser gelöste Chromsäure und schliefslich 8 ccm Schwefelsäure von 1,70 spec. Gewicht zugegeben wurden. Das Ergebnifs einer Reihe solcher Versuche war, dafs anstatt 0,253 der Factor 0,28 anzuwenden ist, denn dieser zeigte sich selbst für sehr verschiedene Mengen von Kohlensäure beinahe constant. Dafs dieser Factor beinahe vollständig richtig ist, wurde auch durch mehrere Bestimmungen des Kohlenstoffes in verschiedenen Eisensorten bestätigt, deren Kohlenstoffgehalt voraus bekannt war; aus diesen letzteren Versuchen ging jedoch hervor, dafs für Eisen mit geringerem Kohlenstoffgehalt der Factor sogar etwas höher genommen werden kann. Auf Grund dessen bediene ich mich für Schmiedeisen und Stahl des Factors 0,29, für Roheisen des Factors 0,28. Ist zur Probe nur 0,1 g Eisen angewendet worden, nimmt man den Factor doppelt so grofs.

Die Versuche zur Bestimmung dieser Factoren wurden bei ungefähr 18° C. ausgeführt; da aber das Volumen des Gases sich mit der Temperatur verändert, so müssen auch die Factoren auf derselben beruhend sein. Ein Temperaturwechsel von 2 bis 3° ist jedoch von keiner so grofsen Wirkung, dafs der durch ihn verursachte Unterschied eine praktische Bedeutung erhält; ist man aber genöthigt, bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu arbeiten, so mufs man eine Berichtigung vornehmen. Je nachdem die Temperatur 18° C. unter- oder übersteigt, multiplicirt oder dividirt man die Factoren mit $(1 + 0{,}00367\, t)$, wobei t den Temperaturunterschied angiebt.

Nach jeder Probe sind die Burette, die Trichterröhre u. s. w. von Alkali zu reinigen, was am leichtesten dadurch geschieht, dafs man den Kautschukpfropfen und die Leitungsröhre sitzen läfst, die Wasserflasche hoch stellt und in dieselbe mit etwas Salzsäure versetztes Wasser giefst, welches die Burette und die Leitungsröhre durchströmt und dieselben auf diese Weise ausspült.

Diese Kohlenstoffbestimmungs-Methode ist einfach und auch von einem weniger geübten Chemiker leicht einzustudiren, aufserdem erfordert sie nur kurze Zeit (ungefähr 45 Minuten) und liefert sehr befriedigende Resultate.

Die folgende Tabelle enthält nach dieser und anderen Verbrennungsmethoden ausgeführte Bestimmungen des Kohlenstoffs in verschiedenen Eisensorten.

	Kohlenstoff, bestimmt nach Wiborghs volumetrischer Methode.	Kohlenstoff, bestimmt von:	
	%	%	
Spiegeleisen	4,48	4,46	Tamm, mittelst Verbrenn. i. Sauerstoffgas
Graues Roheisen	4,31	4,36	„ „ „ „ „
Weifses Roheisen	4,28	4,28	„ „ „ „ „
Manganstahl	1,75	1,70	Särnström, nach seiner Methode
Gufsstahl	1,34	1,35	„ „ „ „
Chromstahl	1,32	1,40	„ „ „ „
Bessemerstahl	1,20	1,20	„ „ „ „
Stahl	1,12	1,15	„ „ „ „
desgl.	1,05	1,00	Tamm, Särnström u. A.
desgl.	0,83	0,80	Särnström, nach seiner Methode
desgl.	0,71	0,70	„ „ „ „
Eisen	0,126	0,12	„ „ „ „

Ueber die Stahlerzeugung aus phosphorreichen Seeerzen zu Wärtsilä in Finnland.

Vortrag des Bergingenieurs **Tigerstedt** im finnischen technischen Vereine zu Helsingfors, übertragen von Dr. Leo.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXII.)

Lange Zeit hindurch liefsen die grofsartigen Fortschritte, die während der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Eisenindustrie im Auslande gemacht wurden, unser Land so ziemlich unberührt. Der letzte Fortschritt hierzulande bis in die jüngste Zeit war vor ein paar Jahren die Einführung des Puddelprocesses — eines Processes, der sich in der That für Finnland besonders zu eignen scheint. Obwohl indessen dieser Procefs hier an vielen Stellen zu besonders hoher Vervollkommnung gebracht ist, die in Wahrheit unsere einheimischen Arbeiter ehrt, so ist es gleichwohl klar, dafs derselbe länger ebensowenig hier, als im Auslande, mit denjenigen den Wettbewerb auszuhalten vermag, die Eisen und Stahl im geschmolzenen Zustande oder sogenanntes Flufsmetall herstellen. Aber zur Flufseisenerzeugung überzugehen, war nicht so leicht, als dies aussehen konnte für den Theil der finnischen Eisenindustrie, der auf die einheimischen Rohmaterialien beschränkt ist, die hierbei in Frage kommen. So lange man nur über saure Materialien zur Ausfütterung von Convertern und Oefen zu verfügen hatte, war nicht daran zu denken, denn nennenswerthe Quantitäten phosphorfreier Seeerze standen nicht zur Verfügung und das saure Futter stand der Beseitigung des Phosphors im Wege, verursachte sogar, dafs der Phosphorgehalt im fertigen Producte procentual gröfser war, als im Rohmateriale. Als man im Auslande die Converter mit basischem Materiale auszufüttern lernte, da schien ein neuer Tag anzubrechen für die finnische Eisenindustrie. Bald hörte man jedoch Sachkenner behaupten, dafs für den basischen Bessemerprocefs der Phosphorgehalt des finnischen Roheisens aus Seeerzen zu klein sei, da er selten 1,5 % übersteigt und der Thomasprocefs, bei dem gerade der Phosphor das Brennmaterial ausmacht, durch dessen Verbrennung das Material flüssig erhalten wird, 2,5 bis 3,0 % davon erfordert.

Wäre es nun auch einerseits nicht unmöglich, den Mangel an Phosphor durch eine gröfsere Zufuhr an Silicium wettzumachen, so stand der Einführung des Converterbetriebes in Finnland der Umstand hindernd im Wege, dafs derselbe mit einer Wassererzeugung unzertrennbar verbunden ist. Zu derselben fehlen aber in Finnland, wo man von den Seeerzen und Holzkohlen abhängig ist, die Grundlagen, indem beide um das Doppelte und mehr vertheuert würden, sobald die Production eine bestimmte Grenze überschreitet.

Man sieht somit, dafs der einzige Procefs, der dem finnischen Hüttenmanne übrig bleibt, nothwendigerweise der Martinprocefs ist. Der Nachbar Finnlands, Schweden, hat ihn bereits lange adoptirt, und die Menge der Martinöfen, die zur Zeit dort im Feuer stehen, beweist sattsam, wie passend der Procefs für die einschlägigen Verhältnisse ist! Seine Vorzüge sind: geringes Anlagekapital, Verwendbarkeit jedweden Brennmaterials — alte Sägespäne, Torf u. s. w. — Regulirbarkeit des Processes nach Belieben während des Arbeitsverlaufs und Erreichbarkeit einer genaueren chemischen Zusammensetzung des Productes und einer besseren Qualität, Anwendbarkeit der Abfälle an Schrott und Roheisen, wie überhaupt von Materialien von nahezu willkürlicher Beschaffenheit. Letzteres gilt jedoch nicht vom sauren Processe, bei dem nur absolut phosphorfreie Materialien Verwendung finden dürfen. Es war deshalb erst dann ein Procefs gefunden, der allen Anforderungen der auf Seeerze basirten finnischen Eisenindustrie Genüge leistete, als es geglückt war, in Frankreich, in Belgien und ganz besonders in Petersburg Martinöfen mit basischen Materialien zuzustellen. Indessen besteht annoch eine Schwierigkeit, die freilich nicht dem Matinprocesse selbst eigen, trotzdem aber doch von wesentlicher Natur ist: der Martinprocefs erfordert als Material Schrott, um ökonomisch betrieben werden zu können, namentlich in Finnland, wo Bergerze fehlen, die sich zum sogenannten Erzprocesse eignen. Wo sollte man aber in diesem ausgedehnten Lande zu erträglichen Preisen soviel Schrott ansammeln und anschaffen, dafs ein regulärer Ofenbetrieb damit ermöglicht würde?

In Rücksicht hierauf hat wohl selten eine Erfindung zu einem günstigeren Zeitpunkte gemacht werden können, als die der Husgafvelschen Stücköfen*, und mit berechtigtem Stolz kann der Finne constatiren, dafs die Ehre, einen Procefs erfunden zu haben, der sich speciell für die finnischen Verhältnisse eignet, ganz und gar finnischen Männern gehört. Es mag gestattet sein, hier vor dem technischen Forum des Landes

* Vgl. D. R.-P. Nr. 37 178.

die Namen zu nennen, die allezeit neben dem combinirten basischen Stückofen-Martinofenprocesse genannt werden müssen. Nach zehnjähriger Anstrengung glückte es dem Werksbesitzer auf Porsaskoski, Hrn. Chr. Husgafvel, die alten Stücköfen so zu verändern, dafs sich ihre Production mehr als verzehnfachte und dementsprechend die Selbstkosten des Products herabgingen. Dem Bergingenieur C. P. Solitander gebührt die Ehre, zuerst die Bedeutung des Stückofenprocesses für die Production des Materials für die Martinöfen erkannt zu haben. Der Entschlossenheit des Werksbesitzers Klas Arppes auf Wärtsilä ist es schliefslich zu verdanken, dafs das Unternehmen in Gang kam; mit unerschütterlichem Muth und Vertrauen unter Widerwärtigkeiten und in immer trüber sich gestaltender Zeit hat er den Procefs durchgeführt durch alle Lehrproben, bis er nun fertig dasteht in ökonomischer wie in technischer Beziehung. Das kann nur der genügend würdigen, der dabei zugegen war.

In den Stücken haben wir ein in unbegrenzter Menge herstellbares Material von jeder beliebigen Zusammensetzung, welches im Martinofen angewendet werden kann, sei es für sich allein, sei es im Gemenge mit Roheisen, mit Roheisen und Schrott oder auch nur mit Schrott allein. Sieht man ab von den übrigen Materialien, die gelegentlich zur Anwendung kommen können, so kann das Verfahren zu Wärtsilä in zwei völlig getrennte Theile zerlegt werden:

1. in die Darstellung des Rohmaterials und
2. in das Einschmelzen desselben im Martinprocesse.

Der Stückofenprocefs gehört zu den vielen sogenannten directen Processen, die früher zur directen Darstellung von Schmiedeisen aus den Erzen, das heifst ohne Vermittelung von Roheisen, angewendet wurden. In seiner ursprünglichen Form ist er deshalb uralt in Finnland; aber wie unvortheilhaft er in dieser Form war, ersieht man daraus, dafs nach dem 1872er Jahresberichte des Bergintendanten zur Herstellung eines Centners Stangeneisen zu Anfang dieses Jahrhunderts 8 bis 10 Centner Seeerze, 24 t Holzkohlen und 10 Stunden Zeit erfordert wurden — das Erz zu 30 p., die Tonne Kohlen zu 50 p. und der Arbeitslohn zu 1 M. 50 p., die niedrigst möglichen Sätze, angenommen, giebt dies 16 Mark finn. für den Centner. Es ist einleuchtend, dafs sich ein solches Resultat ergeben mufs, wenn man die damalige Verfahrungsweise ins Auge fafst. Der Ofen hatte die kleinst möglichen Dimensionen; er fafste höchstens 12 t Kohlen; er wurde mit Kohlen und Erz gefüllt und herabgeblasen, bis er leer war; hierauf schlug man die Brust ein und zog den Schmiedeisenklumpen (Stück, Wolf) heraus. Alsdann wurde die Brust wieder vermauert, der Ofen aufs neue gefüllt und die Arbeit wieder fortgesetzt. Dafs die weitere Fortsetzung eines so unökonomischen Betriebes unmöglich, war klar, und so glückte es denn nach zehn Jahre lang fortgesetzten Experimenten, Anstrengungen und Verlusten für den Werksbesitzer Husgafvel, aus den alten Stücköfen einen ganz neuen Ofen zu entwickeln.

Der betreffende Ofen auf Wärtsilä (Fig. 1 bis 3) fafst 250 Cubikfufs, ist 24 Fufs hoch und nahezu 5 Fufs im Kohlensacke und 3 Fufs in der Gicht weit. Er ist gänzlich aus Eisen aufgeführt, ausgenommen eine $1^1/_2$ Zoll starke feuerfeste Auskleidung im Innern auf 7 Fufs Höhe; der Rumpf ist aus Blech, Wagen und Rohrleitung aus Gufseisen. Im Principe ein völliger Schachtofen oder Hochofen, wird er, wie dieser, mit Erz und Kohle gefüllt; die Schmelzmaterialien rücken niederwärts, das Erz wird reducirt und das Product sammelt sich im Gestelle. Das Gestell, wie bei allen anderen Schachtöfen mit dem Ofen selbst fest verbunden, mit dicken Wänden von feuerfestem Material gegen Wärmeausstrahlung und Abnutzung geschützt, besteht hier aus einem gufseisernen Wagen *B*, der, wenn er gefüllt ist, leicht abgelöst und gegen einen andern vorräthigen ausgewechselt werden kann. Boden wie Wände im Wagen sind lose und bestehen aus mehreren Theilen, so dafs, wenn einer derselben untauglich wird, derselbe durch einen andern leicht ersetzt werden kann. Der Gebläsewind tritt durch vier Oeffnungen in den Eisenwänden des Wagens ein, nachdem er vorerst spiralförmig zwischen den doppelten Blechwänden, mit denen der Ofen versehen, passirte. Diese ausgezeichnete Anordnung, wahrscheinlich die erste ihrer Art, gewährt wesentliche Vortheile: grofse Brennmaterialökonomie — alle Wärme, die von den Wänden ausstrahlt, wird ausgenützt, der Wind bis über 150° erwärmt —; die innere Blechwand wird dadurch gekühlt und geschützt, weshalb das Innere einer feuerfesten Auskleidung nur in beschränkter, bereits erwähnter Weise bedarf; der Ofen gewinnt an Einfachheit und Billigkeit. Endlich ist dadurch ein kräftiges Mittel zur Regulirung des Ofenganges gegeben. Wird derselbe zu heifs, in welchem Falle ein zu kohlenhaltiges Eisen oder gar Roheisen sich bilden will, so kann man durch Vergröfserung des Windquantums den Ofen abkühlen und dadurch ein kohlenärmeres Product erzielen. Aufserdem kann man den kalten Wind durch verschiedene Einlafsventile *t* höher oder tiefer in die Spirale *n* eintreten lassen und dadurch eine schnellere und kräftigere oder eine gleichmäfsigere und geringere Abkühlung herbeiführen. Auf der Gicht befindet sich eine sinnreiche Beschickungsvorrichtung, die gleichzeitig eine Erzwaage ist (Fig. 4).

Eine klarere Vorstellung von diesem Ofen wird durch die Beschreibung seines Betriebes gewährt werden.

Gleich einem Hochofen wird der Ofen mit

leeren Gichten und allmählich steigenden Erzsätzen gefüllt, bis man einen durch die Erfahrung festgestellten Gichtsatz erreicht hat. Bei einem Erze mit etwa 36 % Eisen bestand der Satz z. B. aus einer Tonne Kohlen, zweihundert Pfunden Erz und manchmal fünf Procent Kalkstein.

Ungefähr 120 solcher Chargen können in 24 Stunden durchgesetzt werden. Durch die Windformen kann das Anwachsen des Stückes deutlich beobachtet und der Gang des Processes beurtheilt werden. Sobald die Schlacke über dem Stücke in die Höhe bis zur Formmündung steigt, mufs sie abgelassen werden, was durch fünf übereinander liegende Oeffnungen *l* geschieht, die gewöhnlich mit Thon verschlossen gehalten werden. Je nach dem Aufwachsen des Stückes wird die höhere Oeffnung benutzt. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist auch der Wagen mit 2 Etagen Formöffnungen versehen; ist das Stück bis zur ersten Reihe in die Höhe gewachsen, so müssen die Düsen in die obere verlegt werden, was mit der aus der Zeichnung ersichtlichen Einrichtung leicht erfolgt.

Ist der Wagen voll, in der Regel nach 40 Gichten, so mufs er weggenommen werden. Inzwischen ist ein anderer Wagen vorgerichtet, mit Kalkwasser ausgestrichen und mit Thon auf ausgebrannten Stellen ausgebessert, mit Holzkohlen getrocknet und auf Schienen dicht bis zum ersteren herangeschoben. Mittelst des Hebels *df* wird der gefüllte Wagen gesenkt und mittelst einer Winde zum Bocke *a* gezogen, wo er umgestürzt und entleert wird. Der Ersatzwagen rückt dicht nach und sobald er in die richtige Lage gekommen, wird er von dem ersteren losgelöst, die obere Kante wird mit Thon bestrichen und der ganze Wagen mittelst des Hebels scharf an den Ofen selbst geprefst. Die ganze Auswechselung verursacht eine Unterbrechung des Betriebes von nur 5 bis 7 Minuten, worauf derselbe wieder wie gewöhnlich fortgeht. Man sieht, wie durch die Einführung des beweglichen, auswechselbaren Gestelles der Procefs ein continuirlicher geworden; die unnöthige Verschwendung der Kohle, welche jedes Niederblasen und Frischfüllen begleitete, hat aufgehört, die Production wird vergröfsert und kann besser regulirt werden. Für letztgenannten Zweck sind aufserdem noch eine Menge Löcher angebracht, durch die man Proben zu nehmen vermag aus den verschiedenen Theilen des Ofens, und Spählöcher zur Beobachtung der Temperatur der inneren Wand.

Die Beschaffenheit des Productes zu reguliren, liegt vollständig in der Hand des Schmelzers: die Stücke können in allen beliebigen Härten gemacht werden vom fast kohlenfreien Eisen an bis zum Roheisen. Da gerade dies vielfach und von den hervorragendsten Metallurgen bezweifelt und stets der Einwand gemacht wird, dafs mit steigender Ofengröfse, um nicht zu sprechen von einer Steigerung der Windtemperatur, Roheisen das unvermeidliche Product werden müsse, mag gestattet sein, einige Worte zu sagen, die man die Theorie des Processes nennen könnte.

In jedem Schachtofen, in welchem Erz und Kohle angewendet werden, sind der Factoren, welche das Resultat bestimmen, drei: die relative Erz- und Kohlenquantität, die Temperatur des Gebläsewindes und dessen Menge bez. Pressung. Da indessen gewöhnlich der erste Factor, sobald das richtige Verhältnifs gefunden, constant gehalten wird, und die Temperatur des Gebläsewindes so hoch wie möglich zu treiben aus ökonomischen Gründen erstrebenswerth, übrigens hier von den beiden anderen Factoren abhängig ist, so ist die Sache sehr vereinfacht und an Stelle zweier veränderlicher, tritt nur noch ein Factor, die Windmenge, deren Veränderung bez. Regulirung in gewöhnlichen Fällen völlig genügt, um das erwünschte Resultat zu erreichen.

Angenommen beispielsweise, dafs ein Stückofen mit 200 Pfd. Erz auf 60 Pfd. Kohlen beschickt werde und dafs die Temperatur des Gebläsewindes inzwischen auf 150 ° Celsius gestiegen sei. Schon letzteres wurde auf Wärtsilä als Zeichen betrachtet, dafs der Ofen zu heifs gehe und man konnte bald darauf durch die Formöffnungen wahrnehmen, dafs nicht das beabsichtigte weiche Eisen, sondern ein hochkohlenhaltiger Stahl sich bildete. Die Windpressung wurde alsdann um einige Linien verstärkt, der Ofen empfing mehr Wind, die Atmosphäre wurde infolgedessen weniger reducirend, die Kohle brannte schneller auf, das Schmelzmaterial rückte schneller herab, das Eisen erhielt nicht so viele Zeit, um Kohle aufzunehmen, und wurde der Wind zu sehr verstärkt, so konnte man bald wahrnehmen, dafs sogar reines unreducirtes Erz in den Gestellwagen eintrat. Angenommen andererseits: man will von weichem Eisen übergehen zu hartem Stahl. Das schnellst wirkende Mittel hierzu ist eine Verringerung der Windpressung. Die Hitze steigt rasch im Ofen und die Windtemperatur erhöht sich, was in seiner Art zur Erzeugung eines kohlenreicheren Products beiträgt. Man findet also eine ganz bemerkenswerthe Uebereinstimmung in den Wirkungen. V e r m e h r t e r G e b l ä s e w i n d giebt k o h l e n ä r m e r e s E i s e n sowohl infolge des rascheren Gichtenwechsels, als auch der stärkeren Abkühlung des Ofens, weil eine gröfsere Menge kalten Windes durch die Spirale zwischen den Wänden streicht und auch zufolge seiner eigenen niedrigen Temperatur. V e r m i n d e r t e r W i n d giebt k o h l e n r e i c h e r e s E i s e n und endlich auch R o h e i s e n infolge der längeren Zeit, die dem Eisen zur Kohlenaufnahme dadurch geboten

wird, eine mehr reducirende Atmosphäre u. s. w., gröfsere Hitze im Ofen, geringere Abkühlung durch den Gebläsewind und heifseren Wind; alles dies natürlich vorausgesetzt, dafs die beiden anderen Factoren, der Erz- und Kohlensatz und die daraus resultirende Windtemperatur nach der Erfahrung abgepafst sind.

Will man von der Production weichen Eisens zu einer dauernden Erzeugung von Stahl übergehen, so würde man auch, anstatt die Windpressung zu verringern, den Erzsatz für dieselbe Kohlengicht verkleinern können und dies sogar vortheilhafter finden, weil erfahrungsmäfsig eine bestimmte Windpressung für die Kohlenverbrennung die vortheilhafteste ist. Einer Verkleinerung des Erzsatzes mufs sofort eine Steigerung der Windtemperatur folgen und somit jedesmal ein kohlereicheres Product bewirken. Man sieht also, dafs es möglich ist, in einem Schachtofen und besonders in einem Stückofen durch Veränderung der obengenannten Factoren immer ein Product mit beabsichtigtem C-Gehalt zu erblasen. Denen, welche bezweifeln, dafs man mit Stücköfen noch gröfserer Abmessung als zu Wärtsilä oder mit anderm Brennmateriale, z. B. Koks, weiches Eisen erzeugen könne, ist einzuwenden, dafs Hochöfen, die in jeder Beziehung unvortheilhaft construirt sind für diesen Zweck, oft durch Sorglosigkeit und Unkenntnifs übersetzt werden. Darunter ist nichts anders zu verstehen, als dafs ein so kohlearmes Eisen gebildet wird, dafs dasselbe nicht mehr flüssig erhalten werden kann. Vortragender hatte selbst Gelegenheit zu sehen, wie ein grofser Hochofen allein dadurch, dafs er während zu langer Zeit zu stark geprefsten Wind erhielt, in einen Stückofen verwandelt wurde. Es hätte nur eines beweglichen Gestelles bedurft, so wäre der Betrieb in selber Weise fortzusetzen gewesen, wie beim Stückofen zu Wärtsilä.

Wie die Kohle, ebenso verhalten sich auch die übrigen fremden Stoffe, welche infolge des Reductionsprocesses in das Eisen übergehen. Je kohleärmer das Product, um so ärmer fällt dasselbe auch an Phosphor und Mangan. Kiesel und Schwefel wurden niemals im Stückofeneisen gefunden und auch Mangan fand sich darin bisher nur in so kleinen Mengen, dafs auf dasselbe kein Gewicht zu legen war bei der darauf folgenden Umschmelzung mit Roheisen. Der Phosphor aber spielt mindestens eine ebenso wichtige Rolle, wie die Kohle.

Wie bekannt, wird aller Phosphor im Hochofen ausreducirt; im Stückofen dagegen wird davon um so weniger reducirt, je weicher das Product und je weniger kräftig mithin die Reduction ist. Die Erze, aus denen das Stückofeneisen und das Roheisen zu Wärtsilä fällt, enthalten im Mittel 0,5 % Phosphor, danach müfste das Roheisen 1,5 % halten. Die harten Stahlstücke hielten 0,7 bis 0,8 % und die weichsten 0,3 % — ein grofser Theil davon gehört aber der beigemengten Schlacke an. Dafs dieser Umstand von gröfstem Gewicht ist für die Weiterbehandlung der Stücke, soll weiterhin entwickelt werden.

Wenn die weichsten Stücke den geringsten Phosphorgehalt besitzen, so haben sie doch andere Fehler: sie enthalten grofse Mengen von Schlacken, Kohlen, ja sogar von geschmolzenen, unreducirten Erzen eingemengt und geben deshalb später beim Umschmelzen im Martinofen einen Verlust von etwa 30 %. Für alle Fälle ist es vortheilhafter, etwas härtere Stücke mit etwa 0,5 % Kohle zu produciren, auch wenn dabei etwas mehr Phosphor ausreducirt wird. Keinesfalls darf man sich aber alle Stücke als durch und durch gleich vorstellen.

Obwohl allerdings der Stückofenbetrieb fortschreiten kann und mit der Zeit eine immer gröfsere Gleichmäfsigkeit im Producte zu erreichen sein wird, so bleiben die Stücke doch stets ein im äufsersten Grade rohes Material, weil darin immer härtere und weichere Partieen zu finden, Schlacken und Kohlen eingemengt sein werden. Dafs die Stückofenschlacke in hohem Mafse von dem Härtegrade des Productes abhängig sein müsse, ist natürlich. Je härter dies ist, desto vollständiger wird das Eisen aus den Erzen ausreducirt, desto eisenärmer wird die Schlacke sein. Während bei der Roheisenerzeugung die Schlacke nur bis zu 1 % Eisen enthält, hält die beim Erblasen der weichsten Stücke fallende 30 bis 35 %. Zwischen diesen beiden Grenzen giebt es natürlich eine ganze Reihe von Eisengehalten entsprechend dem Steigen der Härtegrade beim Eisen.

Ist bisher versucht worden, in allgemeinen Zügen ein möglichst deutliches Bild des Processes zu geben, so bleiben noch einige generelle Resultate aufzuführen, zu denen man durch längere Erfahrung in Wärtsilä gekommen ist.

Die Tagesproduction des Stückofens betrug beim Verblasen von Seeerzen 125 bis 171 Pud*, und wenn 40 % Puddelschlacken mit vergichtet wurden, 134 bis 208 Pud. Hierbei wurden im ersteren Falle zu 100 Pud Eisen 104 bis 119 Pud Holzkohlen consumirt und 314 bis 417 Pud Erze, im letzteren 102 bis 133 Pud Holzkohlen und durchschnittlich 196 Pud Erze und 131 Pud Schlacken.

Die Kosten des Eisens, wie es aus den beweglichen Herden kommt, d. h. gemengt mit Schlacke, stellen sich ungefähr gleich hoch oder etwas höher als die des Roheisens, gefallen aus denselben Erzen beim Hochofen in Wärtsilä, welcher 12 646 Cubikfufs fafst und 42 Fufs hoch ist. Dies ist sicherlich kein geringer Triumph

* 1 Pud = 16,38 kg.

für einen so kleinen, billigen Gebläseofen von nur 250 Cubikfuſs Rauminhalt und man darf nicht vergessen, daſs man im Stückofeneisen zum ungefähren Roheisenpreise ein Product erhielt, das, so häſslich dasselbe äuſserlich ist, doch dem fertigen Stahl viel näher kommt als Roheisen. Der Martinofen kann mit Recht von nun an als völlig unabhängig vom Schrott angesehen werden.

Zusätzlich soll noch bemerkt werden, daſs auch Koks als Brennmaterial versucht und dabei Stückeisen erzielt wurde; doch war der Versuch nur von so kurzer Dauer, daſs darüber nichts weiter berichtet werden kann.

Gehen wir zum andern Theile über: zum Einschmelzen der Materialien und zur Entphosphorung derselben im basischen Martinofen. Zum Zwecke des Betriebes mit Torfgas ist derselbe versehen mit einem 21 Fuſs hohen Generator und einem Flächencondensator, dessen Construction auch ziemlich neu ist. Obwohl nicht besonders groſs, condensirt derselbe doch kräftigst durch seine vielen Fächer, ohne daſs dabei das Condensationswasser vergeudet wird. Dasselbe wird mit natürlichem Fall zugeführt und genügt völlig für den Bedarf. Vom Condensator geht das Gas zum Ventilkasten, wo es noch Gelegenheit findet, einen Theil der uncondensirten Producte abzusetzen, und wo das Einlaſsventil selbst sich befindet. Durch eine Rohrleitung tritt schlieſslich das Gas zu den Umsteuerventilen selbst, deren Anordnung neu und einer besonderen Beschreibung werth ist. Sie bestehen aus zwei Tellerventilen, eins für das Gas, das andere für den Verbrennungswind, aber so miteinander verbunden, daſs das erste Gas- und das erste Windventil ein Paar bilden, die zweiten ein anderes Paar, welches jedes für sich der Bewegung der Zugstange folgt. Mit einem einzigen Zuge werden somit Gas und Verbrennungswind umgesetzt. Der Abzug der Verbrennungsproducte von den Regeneratoren für Gas und Verbrennungswind ist völlig getrennt und durch besondere Klappen regulirbar, so daſs man nach Gutdünken eins oder das andere mehr überhitzen kann.

Nachdem Gas und Verbrennungswind in den Wärmesammlern erhitzt, deren Gröſse 283 Cubikfuſs ist, treten dieselben durch sechs Kanäle, je drei für jedes wechselweise angeordnet, in den Ofen. Da die Anzahl der Kanäle 6 beträgt, jeder 7 Zoll breit, und die ganze Breite des Ofens 7 Fuſs ist, so bleibt wenig Raum für die Zwischenwände der Kanäle und diese sind deshalb nur 6 Zoll stark. Obwohl diese Anordnung sicher die Oekonomie des Brennmaterialaufganges begünstigt, weil die innige Vermischung von Gas und Wind eine vollständigere Verbrennung herbeiführt, sollte sie doch für den basischen Procefs einigermaſsen modificirt werden. Die dünnen Zwischenwände werden besonders stark angegriffen infolge der starken Hitze, die der basische Procefs erfordert, und man konnte oft schon nach wenigen Chargen wahrnehmen, wie sich zuerst Längsrisse zeigten, alsdann allmählich Stücke abfielen, und endlich infolge hiervon, möglicherweise auch aus anderen Gründen, wie Abnutzung, Oxydation durch die basischen Schlacken u. s. w., die Zwischenwände weiter und weiter zurückwichen. Während alles dessen konnte die Decke völlig unberührt bleiben.

Wie gesagt, wurde der Ofen mit Gebläsewind anstatt mit gewöhnlichem Zug betrieben, eine Anordnung, die sicher empfehlenswerth ist. Die einzige Unannehmlichkeit dabei war, daſs man ein Roots-Gebläse benutzte, das niemals einen gleichmäſsigen Wind zu geben imstande war. Für solche Zwecke wären andere Gebläse sicher besser. Indessen war der 56 Fuſs hohe Schornstein völlig ausreichend zur Erreichung eines guten Zugs, ja so, daſs die Schornsteinklappen während des Ofenbetriebs gewöhnlich nur einige Zoll offen gehalten wurden.

Das Ofengewölbe ist nach den neuesten Principien für das Zurückstrahlen der Wärme construirt. Es wurde zunächst aus Ziegeln der Länge nach, später der Breite nach gefertigt; indessen mag es gleichgültig sein, welche Anordnung dabei eingehalten wird.

Der Bau des Martinofengebäudes selbst ist besonders schön, geräumig und solid ausgeführt. Vor der Arbeitsseite des Ofens befindet sich eine Fläche von 2300 Quadratfuſs, auf der später auch ein Raum für die Zubereitung der Dolomitmasse Platz finden soll. Vor der Abstichseite ist der Raum 5600 Quadratfuſs groſs; nahezu in in der Mitte steht ein Krahn, der sowohl zum Weiterführen der Pfanne bei den Güssen, als auch zum Wegnehmen der Coquillen und Blöcke dient. Dieser einzige Krahn, der allerdings anfänglich infolge der Ungeübtheit des Bedienungspersonals viel Guſsabfall veranlaſste, hat sich als völlig ausreichend bewährt. Das einzige, was man wohl ändern könnte, wäre, ihn durch einen Dampfkrahn zu ersetzen, wodurch Alles schneller vor sich ginge und verschiedene Arbeiten erspart werden könnten. Da $3\frac{1}{2}$ Chargen in 24 Stunden gemacht werden, geht es damit etwas zu langsam.

Die Abstichrinne vom Ofen ist fest und etwa $1\frac{1}{2}$ Fuſs lang. Die Pfanne wird durch einen schmalen Ausschnitt in der Plattform unter derselben zu- und wieder abgeführt.

Die Coquillen waren verschiedener Art, aber alle klein, 7 bis 8 Zoll im Quadrat, weil dem Walzwerk genügende Kraft, gröſsere Blöcke durchzuziehen, abging. In solchem Falle sind sicher diejenigen Coquillen die besten, die in einem Stücke gegossen sind, weil kleine Blöcke sich davon am besten lösen. Später goſs man meist steigend, für den basischen Procefs und bei

kleinen Blöcken eine unbedingte Nothwendigkeit. In solchem Falle erscheinen offene Coquillen mit dem schwächeren Ende nach oben als die besten, sowie gröfsere Coquillen in zwei Hälften.

Wenn der Ofen für eine neue Campagne in Ordnung gestellt werden soll, so gilt es zuerst, bevor Gewölbe und Wände aufgeführt werden, das basische Ofenfutter einzusetzen. Es mufs dazu ausreichend gut gebrannter Dolomit auf einmal zur Hand sein (in Wärtsilä bedurfte man davon 600 Pud), so dafs keine Verzögerung entsteht, wodurch der Dolomit verdirbt. Er mufs völlig todtgebrannt sein bis zur Sinterung, anderenfalls ist er unbrauchbar. Er wird auf heifsen Platten mit ausgekochtem (wasserfreiem) Steinkohlentheer bis zur Plasticität gemischt und alsdann mit glühheifsen Stampfern aufgerammt. Auf die Inordnungsetzung des basischen Ofenfutters kann nie zu grofse Sorgfalt verwendet werden, denn davon hängt zum grofsen Theil der ganze nachfolgende Ofengang ab. Ein gutes Futter hält fast ewig, ein schlechtes mufs nach jeder Charge reparirt werden, und die Kosten für den zur Reparatur erforderlichen Dolomit sind bedeutend.

Die Dicke des Dolomitbodens wird 12 Zoll stark genommen. Gleich unterhalb der Kanäle wird eine einige Zoll starke Isolirschicht von Chromerz eingesetzt. Nachdem sodann Boden und Wände aufgestampft, werden zuerst die Wände von Dinasziegeln aufgeführt in Gewölbeform; dehnt sich die Wand infolge der Temperatur aus, so steigen diese Gewölbe, und eine schmale, nach aufsen sich auskeilende Luftschicht entsteht zwischen dem basischen und dem sauren Theile der Wand, eine allseitig vortreffliche Anordnung. Hierauf wird das Gewölbe aufgeführt, welches sich ganz und gar gegen die Vorder- und Hinterplatte stützen mufs und gegen die Seitenwände. Sobald Alles fertig ist, wird die basische Zustellung mit Platten und Eisenbeschwerungen bekleidet, damit die Masse gut zusammengehalten wird, während der Theer ausbrennt. Hierauf wird der Ofen in gewöhnlicher Weise erst mit Holz und dann mit Gas vorgewärmt, bis Alles zum Chargiren fertig ist.

Die Gröfse der Chargen wechselt zwischen 350 und 400 Pud. Die ganze Charge wird ungetheilt auf einmal eingetragen und so schnell als möglich eingeschmolzen. Das Einschmelzen nimmt gewöhnlich drei Stunden in Anspruch, worauf das Kochen oder das Frischen beginnt. Dies besteht bekanntlich im Fortoxydiren aller mit dem Eisen legirten Metalloide. Der basische Procefs unterscheidet sich hauptsächlich und wesentlich dadurch von dem sauren, dafs die Oxydation oder Entkohlung in ersterem im Gegensatze zum letzteren immer bis zum Schlusse getrieben werden mufs, wo fast alle mit dem Eisen verbundenen Matalloide verschwunden sind und in der Hauptsache nur reines Eisen übrig bleibt; im basischen Processe mufs also immer erst das weichste Eisen dargestellt und darauf unter Zuhülfenahme von Zusätzen von Roheisen und Spiegeleisen die erforderliche Kohle, Mangan u. s. w. wieder zugeführt werden, um härteres Eisen oder Stahl zu erzeugen. Der Grund davon ist, dafs der Phosphor nicht früher vollständig oxydirt und entfernt wird, bevor alle anderen Stoffe gröfstentheils verschwunden sind. Diese Oxydation geschieht hauptsächlichst durch den Sauerstoffgehalt der Flamme, wird aber erleichtert und geradezu ermöglicht durch Zusätze von basischen Stoffen, vorzugsweise Kalkstein. Da das Oxydationsproduct des Phosphors nicht flüchtig wie das der Kohle ist, so mufs man immer einen Stoff zur Hand haben, der die Phosphorsäure bindet und verhindert, dafs der Phosphor derselben in das Eisen zurückoxydirt wird. Deshalb mufs man ein basisches Ofenfutter und basische Zuschläge anwenden. Man mufs vermeiden, dafs mit den Schmelzmaterialien Kieselsäure und Thonerde in den Ofen gelangen, denn in der hohen Hitze ersetzt jedes Aequivalent von diesen ein Aequivalent Phosphorsäure in der Schlacke oder verhindert, dafs dieses unschädlich gemacht wird. Es ist aber klar, dafs ein gewisses Quantum von Kieselsäure und Thonerde immer vor den Schmelzmaterialien kommen mufs, und es ist auch nothwendig, damit die Schlacke flüssig wird. Die Durchschnittsanalyse der Wärtsiläschlacke ergiebt etwa 16 % Kieselsäure.

Es wurde mehrfach beobachtet, dafs, wenn der Zusatz weicher, schlackenvoller Stücke in den Chargen zu grofs war, die Entphosphorung schlechter von statten ging; andererseits darf man nicht glauben, dafs colossale Kalksteinzusätze dazu erforderlich seien; abgesehen von der Verschwendung des Kalksteins und dem darauf folgenden Metallverluste, geht auch die Entphosphorung schlechter vor sich. Die Schlacke bildet alsdann einen Teig auf der Oberfläche des Metallbades, der ganz und gar nicht in der beabsichtigten Richtung wirkt.

Der Kalksteinzusatz ist abhängig vom Phosphorgehalte des Bades, von seiner Schlacke und dem Gehalte an Kieselsäure und wird durch wenige Versuchschargen ermittelt. Im allgemeinen wechselt er von 2 bis 3 Pud für ein Procent Phosphor in der Charge; er wird gleichzeitig mit der Charge eingetragen. Aufserdem wird nach Bedarf während der Schlufsperiode des Kochens auch Kalkstein nachgeworfen, oder noch besser Ziegelsteine aus gebranntem Kalk und Walzsinter; das Auskratzen der Schlacke erfolgt unausgesetzt und immer kurz nach dem Einschmelzen der nachgeworfenen Materialien.

Wenn auch der Phosphorgehalt völlig erst gegen Schlufs der Charge verschwindet, so gehen doch ansehnliche Quantitäten — bis zu 50 % des ursprünglichen Gehaltes — bereits

beim Einschmelzen fort und er sinkt sodann fortwährend und ziemlich gleichmäfsig während des ganzen Processes. In bezug auf Schwefel und Mangan fehlen bisher noch Erfahrungen. Dafs dagegen alles Silicium des Roheisens schnell verschwindet, ist constatirt; es wurde nie davon in einer gleich nach dem Einschmelzen genommenen Probe eine Spur gefunden. Dies ist wohl der wichtigste Unterschied zwischen dem basischen und dem sauren Metalle, und der Grund, weshalb ersteres nie den Grad von Ueberhitze annehmen kann wie das letztere. Während das saure Metall oft eine Zeitlang vor dem Gusse in der Pfanne stehen kann, kann das basische nie heifs genug gegossen werden, wenn man Kappen u. s. w. vermeiden will. Anfänglich, bei Benutzung gewöhnlicher Coquillen, deren Kleinheit bis zu 24 Stück nöthig machte, ging der Gufs so langsam vor sich, dafs stets Pfannenschalen entstanden, obwohl die Hitze im Ofen bis aufs äufserste getrieben wurde. Später wurde steigend gegossen mit einem Rohre bis zu 1½ Quadratzoll; nicht einmal dies wollte gelingen, bevor man nicht die Gufsöffnung der Pfanne auf 1¼ Zoll Durchmesser erweitert hatte. Erst als die steigend zu giefsenden 8 Coquillen sternförmig um eine mittlere Eingufscoquille angeordnet waren und so der ganze Gufs der Charge nur mit zwei Unterbrechungen erfolgen konnte, verschwanden die grofsen Schalen gänzlich; eine mildere Hitze konnte im Ofen gehalten, Wände und Gewölbe geschont werden.

Nachstehend als Beispiele einige Chargen verschiedener Zusammensetzung:

	1. Pud	2. Pud	3. Pud
Graues Roheisen . . .	50	60	—
Weifses „ . . .	—	—	—
Roheisenschrott . . .	40	40	—
Martinschrott	—	90	—
Eisenschrott	120	50	—
Rohschienen	—	65	—
Stückofenstücke . . .	110	60	340
Roheisenzusatz . . .	12	12	12
Spiegeleisen	20	12	20
Ferromangan	20	20	30
Summa	344,20	389,20	372,30
Kalkstein	25	15	20

In Nr. 1 ist der Kalksteinzusatz am gröfsten, um die grofse Schlackenmenge zu sättigen, in Nr. 2 am kleinsten, weil die harten, kohlenreichen Stückofenstücke, die ausschliefslich verwendet werden mufsten, um das Kochen zu ermöglichen, ziemlich phosphorreich sind. Aus Nr. 3 ist ersichtlich, dafs Stückofenproduct auch ausschliefslich als Schmelzmaterial angewendet werden kann, indessen mufs dasselbe hart sein, mit 2 bis 2,5 Kohlegehalt, um gutes Kochen zu ermöglichen.

Obwohl im basischen Processe allerdings Chargen mit ganz hohem Phosphorgehalt geschmolzen werden können, ist es gleichwohl ökonomisch unvortheilhaft, wenn der Gehalt daran über 0,7 % steigt, und es ist im allgemeinen um so besser, je kleiner er ist; denn im entgegengesetzten Falle bleibt nach dem Kochen allezeit ein recht bedeutender Phosphorgehalt zurück, und danach noch zu entphosphoren ist sehr schwer. Jedweder, welcher sich mit dieser Sache beschäftigt hat, weifs, wie schwer es ist, nachdem das Kochen vorüber, eine Stahlmasse von mehreren Hunderten Pud im Ofen flüssig zu erhalten. Gewölbe und Wände leiden dabei ganz aufserordentlich und trotzdem will der Stahl erkalten. Man mufs deshalb danach streben, den Phosphorgehalt so abzupassen, dafs er nahezu verschwunden ist bei Beendigung des Kochens. Selbstverständlich bleibt es, dafs natürlich der Kohlegehalt der Charge wie beim sauren Processe so hoch genommen werden mufs, dafs das Kochen gut von statten geht; immer aber bleibt es sehr vortheilhaft, namentlich für die Entphosphorung, nicht mit zu langem Kochen zu arbeiten. Indessen wurden zu Wärtsilä versuchsweise Chargen aus nahezu ausschliefslich Roheisen abgeführt; mit Hülfe der oben erwähnten Kalkziegel wurden dieselben in 12 Stunden beendet und ergaben ein gutes Product.

Das Product wird in Wärtsilä in 6 Marken eingetheilt: PPP, PP, P und K, KK, KKK mit folgender Zusammensetzung:

	Kohle	Mangan	Phosphor	
PPP	0,06—0,08	0,2 —0,3	0,04—0.06	weichstes entphosphortes Metall ohne andern Zusatz als Ferromangan.
PP	0,08—0,12	0,3 —0,4	0,06—0,10	Schöpfprobe, ausgeschmiedet und gehärtet, viermal doppelt gebogen, ohne rissig zu werden.
P	0,10—0,15	0,4 —0,5	0,06—0,10	desgl., doppelt gebogen, bricht zuweilen mit sehnigem Bruch.
K	0,15—0,20	0,5 —0,6	0,06—0,10	„ bricht gröfstentheils, hat mehr körnigen Bruch.
KK	0,20—0,30	0,55—0,65	0,06—0.10	„ bricht kurz ab, hält ungehärtet 5 Schläge mit dem Schlägel aus.
KKK	0,30—0,45	0,6 —0,7	0,06—0,10	„ desgl., hält ungehärtet 1 bis 2 Schläge mit dem Schlägel aus.

Aufserdem wird ein Extra-PP producirt mit 0,08 bis 0,13 Kohle, 0,25 bis 0,35 Mangan und 0,03 bis 0,04 Phosphor; ausgeschmiedet zu einem schwachen (3 × 6 mm) Zain, aufgebogen und bei Weifsgluth gehärtet läfst dieses Metall sich doppelt zusammenschlagen, ohne zu brechen.

Man sieht somit, dafs sowohl in bezug auf das Material, wie auch auf den Reinheitsgrad derselben eine grofse Verschiedenheit zulässig ist, immer abhängig von den ökonomischen Verhältnissen des Orts, und dafs der basische Procefs vor dem sauren darin einen grofsen Vorzug hat.

Dagegen gab der basische Procefs nie eine so grofse Production von Blöcken in Wärtsilä, wie anderwärts, weil die Blöcke so klein und weil infolge der zahlreichen Schlackenabstiche

immer ein Verlust an Metall entstand, auch die Chargen nie so überheifs getrieben werden konnten, dafs Pfannenschalen vermieden blieben.

Der Abbrand stellte sich in Wärtsilä schliefslich auf 8 bis 12 %, je nach der Reinheit des Materials, an Blöcken erhielt man dagegen nur 80 %. Der Verlust deckte sich zum gröfseren Theile wieder, weil das Verstreute zum Einschmelzen zurück kommt. Möglicherweise werden andern Orts vortheilhaftere Resultate erreicht im basischen Martinofen. Es sei hier nur auf zwei wesentliche Ursachen hingewiesen: auf den grofsen Schlackengehalt der gar zu weichen Stückofenstücke, der allein 3 bis 5 % des ganzen Abbrandes beträgt und darauf, dafs die Entphosphorung auf Wärtsilä selten so leicht von statten ging, wie z. B. in Petersburg, was gröfstentheils von dem starken Magnesiagehalte des benutzten Kalksteins herrühren mag. Die Folge davon war, dafs die Entphosphorung länger fortgesetzt werden mufste, als anderwärts und während derselben der Verlust an Metall hauptsächlich durch das Auskratzen der Schlacke entstand.

Der Verlauf des Frischens wurde nach Schöpfproben beurtheilt, die in kleine Coquillen von 2 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Höhe gegossen, unter dem Hammer zu Kuchen von 5 bis 6 Zoll ausgeplattet, gehärtet und kalt vierfach zusammengebogen wurden. Zeigte die Probe im Bruche noch Zeichen von Krystallen, so wurde die Entphosphorung weiter fortgesetzt, bis der Bruch rein silberweifs und sehnig wurde. Roheisen, etwa 3 % der Charge, wurde alsdann eingeworfen, theils um eine vorläufige Aufkohlung zu bewirken, hauptsächlich aber um ein Nachkochen, und dadurch eine innigere Mischung des Bades zu erreichen. Sobald die Reaction beendet, Probe genommen u. s. w., wurde mit dem Zusetzen von Spiegeleisen begonnen und wurden kurz vor dem Abstich gewöhnlich 20 Pfund Ferromangan eingeworfen, um mögliche Reste von Rothbruch zu beseitigen.

Das Product wurde auf verschiedene Art probirt; weil Phosphor indessen immer der Hauptfeind ist, wurde besonderer Werth auf kaltes Biegen als Probe gelegt. Ihm wurde Metall verschiedener Dimensionen unterworfen und dabei immer gefordert, dafs ausgewalztes Feineisen sich doppelt kalt biegen und zusammenschlagen liefs, ohne zu reifsen. Aber auch gröbere Dimensionen der weicheren Marken PP und PPP liefsen sich doppelt biegen. PP, welches am meisten producirt wurde, wurde zu Blechen ausgewalzt, davon vierseitige Stücke geschnitten, die vierfach gebogen und zusammengeschlagen werden mufsten, ohne dadurch den geringsten Fehler zu erhalten. Die gleiche Probe mufste auch die aus den obenerwähnten kleinen Probeblöckchen ausgeschniedeten und darauf gehärteten Kuchen aushalten können. Solches Eisen pflegte 0,06 bis 0,12 Phosphor zu enthalten und die sogenannte Extraqualität 0,03 bis 0,04 %. Angenommen ein durchschnittlicher Phosphorgehalt der Materialien von 0,6 % — in den meisten Fällen wahrscheinlich zu gering — so wird durch den basischen Procefs 85 % des gesammten Phosphors beseitigt; gewöhnlich geht aber über 90 % davon weg.

Wie aus der Natur des Processes erhellt, ist die Darstellung weichen Metalls weit leichter, als die Erzeugung von hartem — der gerade Gegensatz vom sauren Processe. Soviel steht fest, dafs man keiner Schwierigkeit begegnet, auch wenn man das weichste Metall producirt. Dagegen scheint das Product, wenn ein C-Gehalt von mehr als 0,5 verlangt wird, ganz unsicher. Indessen scheint ein bestimmtes Urtheil in dieser Richtung noch verfrüht, da man sich darin in Wärtsilä nur selten versuchte.

Betrachtet man den Stückofen-Martinprocefs im ganzen, so sind dabei eine Menge Combinationen denkbar: 1. Man kann nur Stücke als Material verwenden. In diesem Falle mufs man nur 2 bis 3 Stücköfen aufser dem Martinofen besitzen; werden die Stücke sehr hart geblasen, so kann man sogar etwas Schrott zusetzen. 2. Man kann Stücke und Roheisen gattiren; in diesem Falle ist natürlich auch ein Hochofen unentbehrlich, wenn man nicht Roheisen kaufen will. Dafs man aber an Orten mit schwierigen Verkehrsverhältnissen das Roheisen ganz entbehren kann, ist gerade eine der schönsten Seiten des Processes, die auch das erforderliche Anlagekapital ganz aufserordentlich ermäfsigt. 3. Man kann mehr und mehr, ja sogar ausschliefslich Roheisen verwenden, und 4. Man kann sich die Lage des Martinwerkes in der Nähe grofser Sägeanlagen und guter Verbindungen denken, wo der Sägeabfall als Brennmaterial umsonst, und wo der Absatz und die Ausführung der Bestellungen leicht sind, während Stücköfen überall angelegt werden können, wo Erz und Kohlen billig und von wo aus ein vortheilhafter Transport zur Martinhütte ermöglicht ist. Dadurch, dafs das Material auf solche Weise aus einem gröfseren Districte aufgesammelt wird, wird es um so billiger und deshalb erscheint gerade die letztere Vereinigung für finnische Verhältnisse als die beste.

Der Preis des Stückofenproducts ist ungefähr der des Roheisens, das Einschmelzen beim basischen Processe stellt sich gleich hoch wie beim sauren, ist im übrigen aber natürlich abhängig von den örtlichen Verhältnissen, ganz besonders von der Möglichkeit der Beschaffung guten und billigen Dolomits und vom Preise der Materialien. Das basische Futter ist einerseits theurer als das saure, andererseits aber sind die phosphorhaltigen Materialien um soviel billiger. Bezüglich des Bessemerprocesses scheint man in Deutschland

die Erfahrung gemacht zu haben, dafs das basische Metall sich um etwas billiger stellt.

Der basische Procefs ist indessen noch jung und es bleibt dabei noch vieles zu verbessern. Dies gilt ganz besonders von Wärtsilä, wo er nur ½ Jahr im Gange war. Vorstehendes ist deshalb nur ein Bericht über die Erfahrungen, die während der kurzen Zeit gesammelt wurden, während welcher der dortige Stückofen-Martinprocefs umging. Diese Zeit war indessen reich an Erfahrungen aller Art, die, wenn sie auch manches Lehrgeld kostete, doch das erwünschte Resultat lieferte und zu weiteren Anstrengungen ermunterte. Es bleibt nur zu beklagen, dafs die schwierigen ökonomischen Verhältnisse, welche durch die russischen Zölle herbeigeführt werden, die vorläufige Auflassung des Betriebes nach sich zogen; es ist zu hoffen, dafs eine Aenderung dieser Verhältnisse recht bald zur Wiederaufnahme des combinirten Stückofen-Martinprocesses auf Wärtsilä, wie auch zur Einführung desselben an anderen Orten Finnlands veranlassen wird.*

* Unsere Leser, welche sich für den Stückofenbetrieb nach der Husgafvelschen Methode besonders interessiren, machen wir auf den, von der Tigerstedtschen Arbeit unabhängigen Bericht aufmerksam, den der russische Bergingenieur Wassilewski in St. Petersburg in Nr. 2 des russischen Bergjournals veröffentlicht hat. Neben anderen ergänzenden Mittheilungen finden sich daselbst eingehende Berechnungen der Selbstkosten. *Die Red.*

Schwellen und die Befestigung zwischen Schienen und Schwellen*.

Von **J. W. Post**, Ingenieur der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft in Utrecht.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXIII.)

Obgleich die in den Fig. 1 und 2 auf Blatt XXIII dargestellten Flufseisenquerschwellen (System VI) mit direct eingewalzter Neigung und Verstärkung** fortfahren sich im Betrieb in jeder Beziehung vorzüglich zu bewähren, hat man sich dadurch nicht zurückhalten lassen zu versuchen, die Form noch zu vervollkommnen, soweit dieses ohne bedeutende Mehrkosten möglich ist.

In diesem Sinne liefs die Niederländische Staatsbahn 1885 bis 1887 drei verschiedene Systeme VII, VIII und IX (Fig. 3, 4 und 5) anfertigen und verlegen, deren Grundrifs (Fig. 6) eine Einschnürung oder Taille zeigt.

Bei musterhaft unterhaltener Strecke und gutem Ballast bietet die Schwelle VI jede Garantie gegen das »Schaukeln« des Geleises; denn bei rationellem Stopfen, auf nur 40 bis 50 cm zu beiden Seiten der Schienen, bleibt der Hauptwiderstand der Bettung in der Nähe der Schienensitze, wie es sein soll. Bei nachlässigem Stopfen oder schlechtem Ballast dagegen kann es geschehen, dafs die Schwelle beim Einsinken in die Bettung in der Mitte Stütze findet und dafs dadurch das Geleise beim Befahren schaukelt.

Diese Möglichkeit nun wird erheblich verringert durch die Abnahme der Breite in Grundrifsmitte, während zugleich die Steifigkeit (Moment mit horizontaler Achse) der Schwelle durch die Zunahme der Profilhöhe bedeutend vermehrt wird, wie zum Ueberflufs durch vergleichende Belastungsproben im Hörder Stahlwerk in Zahlen festgestellt wurde. Die Schwelle ist also in der eingeschnürten Form bedeutend widerstandsfähiger gegen Deformationen, z. B. beim Hantiren, beim Stapeln im Schiff, und — bei schlechtem Ballast oder mangelhafter Unterstopfung — in der Strecke.*

Die Taille der Schwelle VII, welche keilförmig geschlossen ist, dringt am besten in die Bettung ein; leider ist ihre Herstellung complicirt. Die Sorte VIII dagegen und ihre Variante IX sind leicht zu fabriciren, und nach ihrem bisherigen Verhalten zu beurtheilen, werden diese Querschwellen für die Strecke überraschende Resultate ergeben.

Die im Januarheft von »Stahl und Eisen« auf Blatt II dargestellte dritte Sorte Befestigung

* Als Ergänzung unseres im Januarheft dieses Jahrganges erschienenen Artikels »Die Einführung eiserner Querschwellen auf der Niederländischen Staatsbahn« schickt uns Hr. Ingenieur Post vorstehende Mittheilungen. *Die Red.*

** Beschrieben: »Organ f. d. F. d. E.« 1885, Heft I. »Schweizerische Bauzeitung« Nr. 7 und 8, 1885; »Stahl und Eisen«, Januar 1887.

* Da die grofsen Fabrications-Schwierigkeiten, um die Einschnürung im laufenden Betriebe genau und ohne Beeinträchtigung der Solidität herzustellen, nunmehr gänzlich überwunden sind, beträgt die Preis-Erhöhung durch die Einschnürung vielleicht nur etwa 3 ℳ per Tonne; es ist nach bisheriger Beobachtung jeder Grund vorhanden, um vorauszusetzen, dafs die Einschnürung für die Strecke diese Mehrkosten werth ist.

hat sich gut bewährt; es rüttelten aber hie und da, besonders kurz nach dem Verlegen, einige Muttern los. Man hat diesen, allerdings unbedeutenden, Uebelstand in folgender Art beseitigt:

Die Qualität der Sprungringe war in den letzten Jahren durch den freien Wettbewerb ohne bestimmte Qualitäts-Vorschriften derart heruntergegangen, dafs die Gesellschaft, vom Princip ausgehend, dafs ein schlechter Sprungring schlimmer ist als gar nichts, nach einer Reihe Versuche die Elasticitäts- und Härte-Bedingungen feststellte, denen diese genügen sollen; es führten diese Vorschriften zur Herstellung einer Extra-Qualität, »Verona« getauft (Fig. 7).

Um nun vom Verlegen an sicher zu sein, dafs die Muttern nicht losrütteln, sind die untere Fläche der Mutter und die obere der Klemmplatte mit Rauhigkeiten versehen, wodurch das Beifsen der Sprungringe erleichtert wird. Die vortheilhafteste Form dieser Rauhigkeiten ist für die Muttern (Fig. 8 und 9) und für die Klemmplatten, wenn sie geschmiedet oder aus Stahl gegossen werden (Fig. 10), die Zahnform; für gewalzte Klemmplatten sind Leisten (Fig. 8 und 11) am geeignetsten.

Da diese Rauhigkeiten keine Uhrmachergenauigkeit zu haben brauchen, so vermehren sie den Preis nur unerheblich. Die in Fig. 8 bis 12 dargestellte Befestigung, 1884 bis 1887 von der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft auf Schwellen VI bis IX verlegt, kostet noch nicht 1 *M* pro Schwelle.

Auf allen ihren Linien in den Niederlanden, Deutschland und Belgien hat die Gesellschaft Flufseisenquerschwellen mit variabelem Profil Typen VI, VII, VIII und IX liegen (rund 100 000 Stück). Sie betrachtet das Gewicht von 50 bis 55 kg, was in bezug auf Steifigkeit und Tragfläche einem Gewicht von $57\frac{1}{2}$ bis $63\frac{1}{4}$ kg für Schwellen constanten Profils entspricht, als genügend* auch für diejenigen Linien, welche (wie Vlissingen-Venlo) mit 75 km Reglement-Maximalgeschwindigkeit befahren werden von Maschinen mit 68 t Dienstgewicht.

Beim jetzigen niedrigen Stahlpreise aber hat man sich Rechenschaft geben wollen vom Einflufs einer Vermehrung der Oberbau-Stabilität auf das sanfte Fahren (Mail-Züge nach Vlissingen), auf die Unterhaltungskosten und auf die Beschaffungskosten für Erneuerung.

Diese Betrachtung führte zur Construction eines »Mustergeleises«, das einstweilen zu theuer, um als Normalgeleise adoptirt zu werden, aber bei gegenwärtigen Stahlpreisen vermuthlich rationell und ökonomisch für Strecken mit schwerem und schnellem Betrieb ist.*

Die Schienen von 40 kg per Meter** haben 138,7 mm Höhe und 12 m Länge; auf 12 m Geleise kommen 14 Schwellen VIII (Fig. 4) zu 60,2 kg per Stück; die Befestigung ist entsprechend schwerer als die normale. Dieser Oberbau wiegt 159 kg per Meter, gegen 132 kg des normalen.

In 1886 wurde ein solches »Mustergeleise« zwischen Tilburg und Breda verlegt; farbige Pfähle neben der Strecke deuten Anfang und Ende an und gestatten Reisenden bezw. Beamten das sanfte Fahren und letztere die Unterhaltungskosten zu vergleichen mit denjenigen auf den anstofsenden Probegeleisen: auf normalen Schwellen VI, auf Zahnplatten*** und auf gewöhnlichen Eichenschwellen.

---

* Für leichtere Schwellen, also solche mit dünnerer Decke, empfiehlt sich das Aufwalzen einer Längsleiste (Fig. 13) nicht nur bei Keil-, sondern auch bei Schraubenbolzen-Befestigung, damit die Löcher nicht mit der Zeit deformirt werden. Die Dicke *e* (Fig. 13) ebenso wie die Dicke e^1 links und rechts von der Leiste können der Länge nach mit Maximum unter dem Schienenfufs wechseln.

* Vergl. den höchst interessanten, gründlichen und ausführlichen Bericht an den französischen Minister der öffentlichen Arbeiten von Oberingenieur Bricka: „Rapport sur les voies métalliques à l'étranger (Allemagne, Suisse, Autriche, Hollande, Angleterre et Belgique); Paris, Imprimerie nationale“.

** In 1887 kommen 26 km Geleise von 40 kg Schienen in Betrieb; in 1888 weitere 30 km.

*** Flufseiserne Unterlagsplatten mit aufgewalzten, in das Holz greifenden Zähnen sind zuerst für die Niederländische Staatsbahn-Gesellschaft construirt im Juni 1885 und darauf im Juli auf ihren Linien verlegt worden.

Die innere Form der Hochöfen.

Von **Fritz W. Lürmann**, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

Im Märzheft d. J.* erlaubte ich mir einige Betrachtungen über die inneren Formen der Hochöfen mitzutheilen, welche nach meiner Ansicht am wenigsten den regelmäfsigen Niedergang der Beschickung verhindern, und kam zu dem Schlufs:

„dafs die früheren Hochöfen mit einem Rastwinkel α von 0 bis 45°** die richtigsten „der bis jetzt bekannten Formen hatten, dafs „aber, wenn $\alpha = 90°$ und darüber, der Hochofen also rastlos,*** dieser noch gröfsere „Vortheile bietet, wenn es sich um die Form „handelt, welche dem Niedergang der Beschickung die geringsten Widerstände entgegensetzt."

Im Maiheft d. J.† ist nun das interessante Kapitel der geschichtlichen Entwicklung der inneren Formen der Hochöfen behandelt, und in Uebereinstimmung mit obigem Schlufs nachgewiesen, dafs die Form der alten Harzer Holzkohlen-Hochöfen,†† welche heute noch in Anwendung ist, d. h. eine Form mit einem Rastwinkel von 17 bis 20°, also mit fast wagerechter Rast, immer die besten Betriebsresultate gegeben hat.†††

Diese guten Resultate der alten Form, ausgeführt von den alten Hochöfnern, ohne Kenntnifs der Errungenschaften der Naturwissenschaften, wurden nach dem Maiheft dagegen minder gute, sobald der Rastwinkel gröfser als 20°, d. h. die Rast steiler gemacht wurde. Es heifst dort:

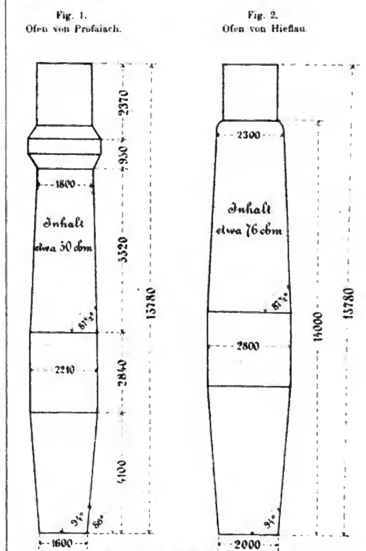
„einige, im Anfange des 18. Jahrhunderts am „Harze gemachten Versuche, eine steilere Rast „einzurichten, hatten einen entschiedenen „Mifserfolg."

Wenn man die fast wagerechte Rast steiler machen wollte, ohne die im Märzheft geschilderten Uebelstände zu veranlassen, so hätte man gleich bis zu der im Märzheft aufgestellten anderseitigen Grenze der Rastwinkel $\alpha = 85$ bis $90°$, d. h. bis zu der auch im Maiheft beschriebenen schlanken Form der schwedischen und steierischen Hochöfen§ gehen müssen, welche erfahrungsmäfsig ebenso wie die Hochöfen mit Rastwinkeln $\alpha = 0$ gute Resultate geben.

Wie im Maiheft§§ richtig bemerkt, findet in betreff des Rastwinkels das Sprüchwort von der goldenen Mittelstrafse keine Bestätigung.

* Seite 165.
** Blatt VI, Fig. 1.
*** Blatt VI, Fig. 6.
† Seite 310.
†† Blatt XV, Fig. 1 und 3.
††† Seite 312 und 313.
§ Blatt XV, Fig. 2.
§§ Seite 313, Zeile 33 von unten.

In Steiermark sind die Hochöfen noch heute, wie von Jars im Jahre 1777 beschrieben,* fast cylindrisch; dieselben werden, wie ein Ofen von Profaiach (siehe Fig. 1) und ein solcher von Hieflau (siehe Fig. 2) zeigt, zwar auch noch mit Rasten von 86° zugestellt, verlieren diese Rasten aber in kürzester Frist, und sind dann also rastlos.



Der Ofen von Profaiach hat etwa 50 cbm Inhalt und erzeugt 40 t Roheisen in 24 Stunden, was auf 1 t nur etwa 1,25 cbm Inhalt giebt.

Der Betriebsleiter in Hieflau, Hr. Belani, theilte mir in bezug auf die Dauer dieser ersten Form der steierischen Hochöfen mit, dafs alle dortigen Hochöfen nach kurzer Betriebszeit unten

* Seite 312: Höhe 3500, Weiten: oben 600, Mitte 1000, unten 880 mm.

die vollständig cylindrische oder rastlose Form annehmen.

Dasselbe ist ja auch bei den grofsen Kokshochöfen der Fall. Leider werden nur die Endformen der aufser Betrieb gesetzten Hochöfen zu selten festgestellt, weil man sich bei der neuen Zustellung nicht nach der durch den Betrieb, also nach der praktisch herausgebildeten Form, sondern nur nach irgend einer auf dem Papier stehenden theoretischen Form richtet.

Diese theoretische Form erhält sich bekanntlich nur während der kurzen Zeit der Inbetriebsetzung, und wird durch den Betrieb sehr bald in eine mehr oder minder rastlose Form verwandelt.

Es ist deshalb durchaus nicht erforderlich, von vornherein einen auch äufserlich rastlosen Ofen* zu erbauen, wenn man einen flotten Gichtenwechsel und hohe Erzeugung haben will.

Es wird sich im Gegentheil sogar empfehlen, diejenige Hochofenform zu wählen, welche scheinbar das äufserste Mafs einer Rast, d. h. eine wagerechte Rast hat, und welche, obgleich der Rastwinkel $\alpha = 0^{\circ}$, trotzdem auch rastlos, und zwar deshalb ist, weil auf einer solchen Rast die darüber liegende Beschickung wirklich rastet, d. h. still steht.

Es geht also in dieser Ofenform nur der Theil der Beschickung nieder, welcher der jeweiligen Weite des sogenannten Gestells entspricht.

Diese rastlose Form, mit einem Rastwinkel $\alpha = 0^{\circ}$, hat vor der rastlosen Form mit einem Rastwinkel $\alpha = 90^{\circ}$ und darüber den Vortheil voraus, dafs sich in ihr für jede Vergröfserung oder Verminderung der lichten Weite des sogenannten Gestells, sofort und von selbst die passende bewegliche oder ruhende Beschickungssäule herausbildet.

* Blatt VI, Fig. 6.

Wenn aber der Rastwinkel $\alpha = 0^{\circ}$ ist, dann steht der rastende Theil der Beschickung absolut still, hat also kein Bestreben mit niederzugehen, hindert also den rastlosen Theil der Beschickung auch nicht an seinem Niedergang. Diese Nichtbehinderung des Niedergangs des rastlosen Theiles der Beschickung hat die rastlose Form, bei welcher $\alpha = 0^{\circ}$, mit der rastlosen Form gemein, bei welcher $\alpha = 90^{\circ}$ ist, wie im Märzheft auseinandergesetzt. Ueber den Niedergang der Beschickung in verschieden geformten Hochöfen stellt auch Brabant* Betrachtungen an, welche, wie diejenigen im Märzheft dazu führen, dafs der Niedergang im Cylinder ein ganz regelmäfsiger sein mufs. Als man die alten vortheilhaften Hochofenformen verliefs, in denen $\alpha = 0$ oder $= 90^{\circ}$ war, und schiefe Ebenen als Rasten in die Hochöfen legte, begann auch der Kampf um den gleichzeitigen Niedergang des angeblich rastenden und des rastlosen Theiles der Beschickung, wie derselbe als Folge der Wirkungen der schiefen Ebene im Märzheft von mir beschrieben ist und heute noch andauert.

Hoffentlich wird dieser Kampf bald durch Wiedereinführung der alten Hochofenformen beendet, welche sich während Jahrhunderte bewährt haben, und sich auch wohl den jetzigen Material- und Erzeugungs-Verhältnissen selbst mit den Winkeln $\alpha = 0$ bis 20° oder $\alpha = 86$ bis 90° wieder anpassen lassen werden.**

* »Stahl und Eisen«, Juniheft, Seite 395.

** Der im Märzheft mitgetheilte Kohlenverbrauch des rastlosen Müsener Hochofens ist sehr hoch gefunden. Wer sich über die Verhältnisse, welche für den Betrieb dieses Ofens mafsgebend waren, genau unterrichtete, würde dagegen, wie der Verfasser es thut, den Verbrauch niedrig finden.

Uebersichten der Weltwirthschaft.

Von **G. Mehrtens**, Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector.

I.

Redewendungen wie „gut und billig wirthschaften“, „ein guter oder schlechter Wirthschafter sein“ sind heute gang und gäbe und erscheinen so lange, als es sich nur um die Beurtheilung der Lage einer freundnachbarlichen Einzel-Wirthschaft handelt, deren Erfolg oder Mifserfolg man handgreiflich vor Augen sieht, Jedermann geläufig und verständlich.

So leichthin darf man aber nicht urtheilen, wenn man einer Gemeinde- oder Volkswirthschaft gegenüber steht, denn das Wohl und Wehe einer derartigen gröfseren Gemeinschaft hängt heute nicht allein von den wirthschaftlichen Erscheinungen, Ereignissen und Mafsnahmen innerhalb der eigenen vier Pfähle ab, es steht vielmehr mit dem Geschicke und der Wohlfahrt anderer Völker der Erde in mehr oder weniger inniger Wechselbeziehung. Alle Länder der Erde sind gleichsam mit einem lebendigen Netze verwachsen, das Arbeit und Verkehr, im allgemeinen Sinne des Wortes, über den Erdball ausspannen und dessen leiseste Regungen dort am fühlbarsten werden, wo die Maschen des

Gewebes sich verengen und verdichten, wo tausend und aber tausend Fäden sich zu Knoten vereinigen und verschlingen. An diesen Punkten häuft sich das wirthschaftliche Leben der Menschheit; dort gelangt es in seinen mannigfaltigen Erscheinungen am sprechendsten zum Ausdruck; dort bilden sich Mittelpunkte der Weltwirthschaft, in denen es gilt, derselben, so zu sagen, den Puls zu fühlen, um aus den gewonnenen Anzeichen ein Bild ihrer augenblicklichen Lage zu empfangen.

Diese Aufgabe geht über die Kräfte eines Einzelnen hinaus: sie erfordert vielmehr eine weitgehende Arbeits-Theilung in der Beobachtung unter Mitwirkung aller in Betracht kommenden Gemeinschaften, mit anderen Worten: sie ist befriedigend nur auf Grund einer umfassenden, internationalen Statistik des Weltgetriebes zu lösen. Das Bedürfnifs einer derartigen Statistik hat sich schon fühlbar gemacht. Zur Zeit ist sie aber, ebenso wie die Weltwirthschaft selber, erst in den Anfängen vorhanden, als welche man die im Jahre 1885 von dem Londoner »Institut international de Statistique« ins Leben gerufenen, bezw. vorbereiteten Veröffentlichungen: das internationale Bulletin und ein statistisches Jahrbuch bezeichnen darf.

Wenn der beobachtende Volkswirth die Ueberfülle des vielgestaltigen, statistischen Stoffes mühsam bewältigt hat, so harrt seiner immer noch ein schwieriger Theil seiner Aufgabe. Er hat das gesammte grofsartige, vielgliedrige und verwickelte Getriebe der Weltwirthschaft zu durchforschen, danach den Gang der wirthschaftlichen Welt-Ereignisse in den wesentlichsten Zügen zu verzeichnen, ihre Einzel- und Massen-Erscheinungen planmäfsig zu erfassen, vergleichend gegeneinander abzuwägen und dann erst zu prüfen, ob die ihm naheliegenden Sonder-Wirthschaften mit der allgemeinen in gesundem Zusammenhange stehen, insbesondere ob der heimathlichen Wirthschaft derjenige Theil der allgemeinen Wohlfahrt zufliefst, den sie ihrer Lage und Bedeutung nach beanspruchen könnte. Dieser Theil seiner Aufgabe fiele ihm bedeutend leichter, wenn es bereits ein bestimmtes anerkanntes Mafs für die Wohlfahrt eines Volkes gäbe. Da das aber nicht der Fall ist, so hat er besondere Unterlagen für jene Werthbestimmung zu suchen. Als solche eignen sich neben dem Volksvermögen und Volkseinkommen, die er nach verschiedener Methode schätzen kann, vornehmlich die in gewissen Zeiträumen eintretenden Aenderungen der wirthschaftlichen Lage. Das sind in erster Linie: Aenderungen in der Erzeugung und dem Verbrauch der Lebensgüter, Lebhaftigkeit des Verkehrs und Umfang des Handels; in zweiter Linie: das Steigen und Fallen der Preise der Arbeit und des Kapitals, als Güterpreise, Arbeitslöhne, Zinsfüfse und Course u. s. w. Nebenher hat er die begleitenden, socialen Erscheinungen, als Arbeiter-Entlassungen, Strikes, Ein- und Auswanderung, Heirathen, Geburten, Sterbefälle, Selbstmorde u. dgl. m., als allgemeine Symptome der wirthschaftlichen Lage nicht aus dem Auge zu verlieren. Aus der Gesammtheit dieser Veränderungen und Erscheinungen hat er endlich seinen Schlufs zu ziehen.

Die geschilderte Aufgabe erscheint in hervorragender Weise gelöst in den seit einer Reihe von Jahren von Neumann-Spallart in Wien herausgegebenen »Uebersichten der Weltwirthschaft«, von denen der 5. Jahrgang, die vergleichende Statistik der Jahre 1883 bis 1885 enthaltend, in diesem Jahre erschienen ist. Ehe wir an der Hand dieser Uebersichten auf Einzelheiten der wirthschaftlichen Weltlage eingehen, sei ein kurzer geschichtlicher Rückblick gestattet. Wir knüpfen dabei an das eingangs gebrauchte Bild von den in einem lebendigen Netze belegenen Mittelpunkten der Weltwirthschaft.

Wenn man den Gedanken dieses Bildes nach mechanischen Grundsätzen weiter ausführt, so ist es einleuchtend, dafs der Gesammt-Schwerpunkt der Weltwirthschaft in steter Wanderung begriffen sein mufs, weil sich die Lage und Masse seiner Mittelpunkte infolge der ununterbrochenen Umgestaltung des Netzes von Arbeit und Verkehr stetig ändern. Bedeutsame culturgeschichtliche Wandlungen können sogar eine auffällige Verschiebung des Schwerpunktes herbeiführen. Man denke z. B. an das wirthschaftliche Leben des Alterthums zurück, das in seiner Blüthezeit an den Gestaden des mittelländischen Meeres sich häufte. Die Phönizier, welche durch ihren ausgeprägten kaufmännischen Sinn und infolge ihrer unvergleichlich günstigen geographischen Lage an einem Kreuzwege, wo die Völker dreier Erdtheile sich die Hände reichen mufsten, den Handel der damaligen Welt beherrschten, waren lange das einzigste Volk, das bei seinen kühnen Seefahrten es wagte, über die Säulen des Herkules hinaus zu schiffen, um sich den Wogen des Oceans anzuvertrauen. Auch als das römische Reich in Trümmer sank, blieb das mittelländische Meer der Mittelpunkt der Welt und auf dem mit den Ueberresten klassischer Cultur gedüngten Boden seiner Küstenländer mufste die Weltwirthschaft naturgemäfs zu neuem Leben erwachen. Erst durch die Entdeckung Amerikas und der neuen Seewege übertrug sich allmählich der Mittelpunkt der Weltwirthschaft von den Uferrändern des mittelländischen Meeres auf die Küstenländer des Oceans, der gleichmäfsig die alte und die neue Welt umspült. Er wanderte von Italien, dem erstreifen Lande Europas über Portugal, Spanien und die Niederlande allgemach nach England, das wegen seiner einzig günstigen Lage allen

Handelsküsten der Welt gegenüber und unterstützt durch den Gewerbfleifs seiner klugen, stets auf ihren Vortheil bedachten Bewohner, „die Phönizier der Neuzeit", zur Weltherrschaft berufen erschien.

Nach dem Untergange der unüberwindlichen Flotte Philipps von Spanien, beim Ausgange des 16. und beim Beginn des 17. Jahrhunderts, legte England die ersten Grundsteine für das aufsteigende Gebäude seiner Macht. Das waren die Schaffung der überseeischen Colonieen und Erweiterung des auswärtigen Handels durch Gründung der Ostindischen Compagnie und Erwerbung von Virginien in Nordamerika. Unter unablässigen schweren Kriegen mit seinen Nebenbuhlern errang, wahrte und befestigte das Inselreich seine die Seewege und den Handel beherrschende Stellung. Durch Milliarden von Schulden*, die ihm die Kriege aufbürdeten, stieg es unentwegt zum Gipfel seiner Freiheit und Gröfse empor, während dagegen das im Golde und Silber seiner Colonieen watende, aber ehrliche Arbeit gänzlich verachtende Spanien wirthschaftlich zu Grunde ging.

Die industriellen Kräfte des meerbeherrschenden Insellandes regten sich um die Mitte des 18. Jahrhunderts, als zu den materiellen Grundlagen seiner Macht, den Colonieen, Kanälen und Kohlen, die geistigen Errungenschaften seiner bedeutenden Männer sich gesellten. Adam Smith, der grofse Volkswirth, begründete (1776) durch sein berühmtes Werk »Wealth of nation« eine neue Epoche in der Staats-Wirthschaftslehre, indem er die freie Entwicklung und Bewegung der Menschenkräfte als die Hauptquelle der Wohlfahrt einer Nation hinstellte. Durch die Erfindungen von Newcomen, Savery und Watt, Arkwright u. A. war es gelungen, die Dampfkraft beim Bergbau (1712), im Hüttenwesen (1769), bei der Baumwollen-Spinnerei (1783) und der Seefahrt (1783 bis 1788) in Fesseln zu schlagen. Solchergestalt legte England am Ausgange des vorigen und im Beginne des gegenwärtigen Jahrhunderts die Grundsteine der Technik für kommende Jahrhunderte in seinen von langer Hand dazu vorbereiteten Boden, während es nach aufsen von der Lofsreifsung Amerikas an bis auf die Kämpfe mit dem grofsen Korsen wiederum gewaltige und kostspielige Kriege zu führen hatte. Treffend sagt Stuart in seiner Geschichte der Dampfmaschine: „Die englischen Siege über Napoleon I. hat die Dampfmaschine geschlagen."

Und doch stand England in jener denkwürdigen Zeit erst am Anfange seiner industriellen Siegeslaufbahn; noch hatte die Geburtsstunde der Eisenbahnen nicht geschlagen, noch hatte die eiserne Bahn jene Gestalt nicht angenommen, welche ihr Stephenson endlich verlieh und in welcher ihr heute vertrauensvoll die ganze Welt entgegenkommt. Eisen, Kohle und Dampf, die unzertrennlichen, gewaltigen Bundesgenossen, schlossen dies letzte Glied in der Kette der Verkehrsmittel. Durch die Eisenbahnen verdichtete sich der Weltverkehr zu jenem lebendigen Netze, in welchem die Mittelpunkte der Arbeit feste Knoten schlingen, welche dem Verkehre fortdauernd neue Nahrung geben, so dafs sein Gespinnst, allen natürlichen Hindernissen zum Trotz, bald die ganze Erde umspannte. Arbeitstheilung, Massenerzeugung und das Fallen der den Verkehr hindernden Schranken wurden Zeichen der neuen und neuesten Zeit, welche wir mit Recht das Zeitalter des Dampfes, des Eisens oder der Eisenbahnen nennen. —

Neumann-Spallart weist in seinen Uebersichten darauf hin, wie England in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts mit dem Beispiele einer weltwirthschaftlichen Politik voran ging und grundsätzlich alle Schutzzölle beseitigte und wie die continentalen Staaten mehr oder weniger seinem Beispiele gefolgt sind. Es entstand danach in den Jahren 1860 bis 1868 eine ganze Reihe von internationalen Handels-, Zoll- und Schiffahrtsverträgen und auch auf dem Gebiete des Weltverkehrs fielen hemmende Schranken. Der im Jahre 1874 begründete, in den Jahren 1879 und 1885 weiter ausgebaute Weltpostverein, welcher zur Zeit ein Gebiet von mehr als 82 Mill. Quadratkilometer mit mehr als 840 Millionen Menschen umfafst, sowie der 1865 angeregte, seit 1880 fest begründete internationale Telegraphen-Verband sind hierher zu rechnen. Aehnliche internationale Vereinigungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens sind nur eine Frage der Zeit.

Die durch die internationale Meter-Convention vom Jahre 1875 festgestellte Einheit von Mafs und Gewicht; die gemeinsame Ordnung des Geld- und Währungswesens innerhalb gröfserer Staatengruppen; die Anbahnung einer internationalen Rechtsbildung, sowie internationaler Schutzmafsregeln für die Ausnutzung von Kapitalien und Crediten sind als weitere wichtige Ausflüsse der Bestrebungen zur wirthschaftlichen Vereinigung aller Culturstaaten zu nennen. So haben fortdauernd die mannigfachsten Factoren zusammengewirkt, um die einzelnen Volkswirthschaften, unbeschadet ihrer bisherigen Selbständigkeit, zu einer Weltwirthschaft zu vereinigen, deren unbezwingbarer weitreichenden Macht sich keine Einzel-Wirthschaft auf die Dauer ohne Schaden entziehen kann.

Die Einverleibung neuer grofser Länderstriche in das allgemeine wirthschaftliche Netz hat auch

* Die 4 franz. Kriege hatten 145 Millionen Lstrl. Schulden verursacht. Smith schätzt die Schulden Englands zu seiner Zeit (1776) auf 200 Millionen Lstrl. »Wealth of Nation«. Deutsch von Löwenthal. I, Seite 358. —

eine weitere Verschiebung des Schwerpunktes der Weltwirthschaft zur Folge gehabt. Amerika war das erste Land, welches sich England in der Industrie selbständig gegenüber stellen konnte. Im Dampfschiffbau hatte es ihm gleich anfangs den Rang abgelaufen und Locomotiven bezog es schon seit dem Jahre 1838 nur ausnahmsweise noch vom Mutterlande; auch auf dem Felde des Eisenhüttenwesens wurde es frühe ein mächtiger Nebenbuhler. Das Inselkönigreich mufste daher danach trachten, diese Einbufse an seiner industriellen Alleinherrschaft durch Vergröfserung seines Handels-Uebergewichtes wieder wett zu machen, um so mehr, als auch die continentalen Staaten ihre Industrieen allmählich selbständig festigten. Neumann-Spallart meint, dafs infolge der angedeuteten Aenderung in der Weltstellung Grofsbritanniens Europa einen Theil seiner Culturmacht an die übrige Welt, besonders an Nordamerika abgeben mufs, dafs ferner die Aeufserungen der künftigen Welthandelsmacht an den vom atlantischen Ocean beherrschten Erdräumen des nordwestlichen Europas und des östlichen Amerikas zu suchen sein werden und dafs endlich die fernere Gestaltung der Dinge in Europa von dem Lauf der wirthschaftlichen Ereignisse im fernsten Osten Asiens wesentlich beeinflufst werden wird. Die Völkermassen, welche Ostasien bewohnen, sind mehr als elfmal so grofs wie diejenigen, welche in den Vereinigten Staaten und Canada leben. Eine ganz geringfügige Steigerung der Bedürfnisse und demzufolge des Durchschnitts-Verbrauchs der 745 Millionen Einwohner von Britisch-Ostindien, China, Japan und der Inseln des indischen und stillen Oceans würde schon einschneidende Rückäufserungen in den europäischen Erzeugungs- und Absatz-Verhältnissen bewirken. Die Handelsbewegung der genannten Länder ist innerhalb der Jahre 1871 bis 1883 von 3795 Millionen auf etwa 5250 Millionen Mark, also um 37 % gestiegen, während der Aufsenhandel der nordamerikanischen Union sich in derselben Zeit nur um 25 % hob. Endlich bietet der Umstand, dafs in Ostasien das Verkehrsleben noch einer grofsen Entwicklung fähig und vielfach der Uebergang von der Natural- zur Geldwirthschaft erst zu bewerkstelligen ist, die Gewähr noch bevorstehender mächtiger Antriebe auf das europäische Wirthschaftsleben. —

II.

Der geeignetste Gradmesser für die in gewissen Zeitabschnitten eintretenden oder wiederkehrenden Aenderungen der wirthschaftlichen Lage würden die Werthziffern des Welthandels bilden, wenn sich solche einigermafsen sicher bestimmen liefsen. Neumann-Spallart giebt den Werth der gesammten Handelsumsätze für das Jahr 1863 zu 32 Milliarden Mark an, berechnet für die Jahre 1882 und 1883 eine Steigerung bis zu 67 Milliarden und eine Abnahme bis auf 61 Milliarden Mark im Jahre 1885. Aus diesen Zahlen erkennt man zwar im allgemeinen den grofsartigen Aufschwung des Welthandels innerhalb der letzten Jahrzehnte und seinen Niedergang vom Jahre 1883 ab, will man aber ein genaueres Bild der gewaltigen wirthschaftlichen und socialen Fluthungen empfangen, welchen die civilisirte Welt in der Zeitspanne von 1870 bis 1885, in einem Grade wie nie zuvor, ausgesetzt gewesen ist, so kann man dies aus den Schwankungen in der Erzeugung und dem Verbrauch der nothwendigsten Güter des Lebens, als welche wir Getreide, Baumwolle, Kohle und Eisen ansehen, entnehmen, denn die nothwendigsten Lebensgüter werden infolge ihres Massen-Verbrauchs zugleich die wichtigsten Welthandelsgüter sein.

Unter diesen Gütern spielt das Getreide insofern die Hauptrolle, als der Geldwerth seines jährlichen Verbrauchs denjenigen von Eisen, Kohle und Baumwolle bedeutend übersteigt. Der jährliche Umsatz an Getreide beziffert sich zur Zeit auf etwa 6 Milliarden Mark, während der wirkliche Werth der Welt-Ernten von 1878 bis 1884 durchschnittlich zwischen 27 bezw. 22 Milliarden Mark jährlich schwankt. Da der Handels-Umsatz in roher Baumwolle, welcher früher in erster Linie stand, heute nicht ganz den Jahreswerth von 2 Milliarden Mark erreicht und der Gesammtwerth des Kohlen- und Eisen-Verbrauchs der Erde auf etwa 2,6 bezw. 3 Milliarden Mark geschätzt wird, so hat der Kornhandel alle übrigen Handelszweige im Güter-Austausch der Welt heute weit überflügelt. Austausch, Verarbeitung und Verwendung von Getreide und Baumwolle, in den ungeheuren Massen, wie sie heute die Welt braucht, wäre aber ohne Kohle und Eisen einfach unmöglich. Kohle und Eisen bilden demnach die materiellen Grundlagen aller Cultur; aus diesen Stoffen schafft menschliche Arbeit überdies Werthe, gegen welche die Milliarden des Korn- und Baumwollen-Handels nicht ins Gewicht fallen.

Die Krisen der Weltwirthschaft werden danach in den Zahlen, welche die jährlich erzeugten und verbrauchten Massen von Kohle und Eisen andeuten, besonders anschaulich zum Ausdruck gelangen müssen. Der allgemeine Gang der wirthschaftlichen Ereignisse wäre, nach der in Fig. 1 und 2 gegebenen bildlichen Darstellung der Erzeugung von Kohle und Eisen in dem Zeitraum von 1870 bis 1885 zu urtheilen, der folgende gewesen: Mit dem Jahre 1870 beginnt in den mafsgebenden Culturstaaten eine aufsergewöhnliche Besserung der Lage, die Krise des Jahres 1873 bemerkt einen Rückschlag, der in allen Mittelpunkten von Arbeit und Verkehr lebhaft fühlbar wird. Wie bekannt, waren

Fig. 1.

[Roh]eisen-Erzeugung in den bedeutendsten Eisenländern der Welt.

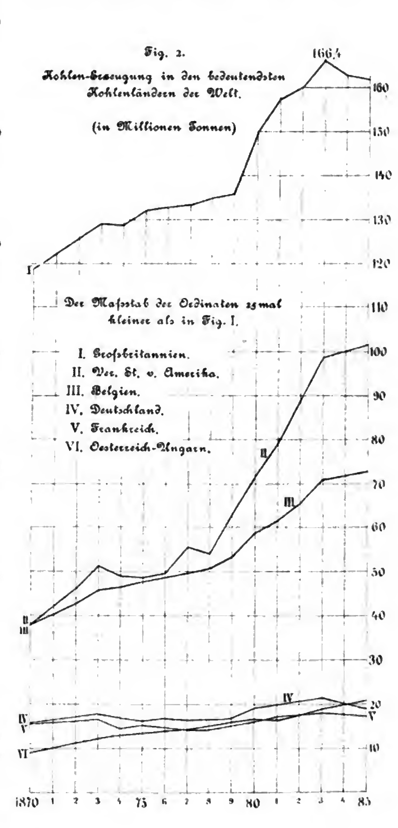
(in Millionen Tonnen)

I. Grofsbritannien.
II. Ver. St. v. Amerika.
III. Belgien.
IV. Deutschland.
V. Frankreich.
VI. Oesterreich-Ungarn.
VII. Rufsland.
VIII. Schweden.

8,72 — 6,85 — 6,71 — 6,09 — 6,09 — 4,70 — 2,60 — 2,10 — 0,86 — 0,83

1870 1 2 3 4 75 6 7 8 9 80 1 2 3 4 85

sinkender Wohlstand, Verminderung der Erwerbs-Gelegenheiten, Verluste, die nach Milliarden zählen, Sinken des Vertrauens und der Unternehmungslust ihre begleitenden Erscheinungen. Im Jahre 1879 tritt eine Wendung zum Bessern ein, deren Antrieb, von Amerika ausgehend, sich über Grofsbritannien nach dem Continente fortpflanzt und bis zum Jahre 1883 in allen Culturländern, besonders in Amerika, eine erstaunliche Steigerung der Erzeugungs-Thätigkeit



auf allen wirthschaftlichen Gebieten im Gefolge hatte. Von diesem Höhepunkte ab sieht man die allgemeine wirthschaftliche Lage sich zusehends verschlechtern, ohne dafs sie jedoch bis jetzt nur annähernd auf den ungünstigen Standpunkt vom Jahre 1873 zurückgesunken wäre.

In der That entsprach der wirkliche Gang der Weltwirthschaft in dem betrachteten Zeitraume im allgemeinen dem geschilderten Verlaufe.

Die plötzliche Vermehrung der geförderten Kohlen- und Eisenmengen von 1872 bis 1873 war auffälligerweise auch von einer namhaften Preiserhöhung begleitet, vornehmlich weil Grofsbritannien in jenen Jahren unter aufsergewöhnlichen Arbeiter-Strikes und Lohn-Erhöhungen zu leiden hatte. Die Anzahl der Strikes vermehrte sich von 30 im Jahre 1870 auf 365 im Jahre 1873. Eine gröfsere Anzahl von Strikes ist bislang in England nicht wieder vorgekommen; sie bekundet bei aufserordentlicher Nachfrage nach Arbeit die übertriebenen Anforderungen der Arbeiter und begründet die nothgedrungenen Lohn-Erhöhungen.

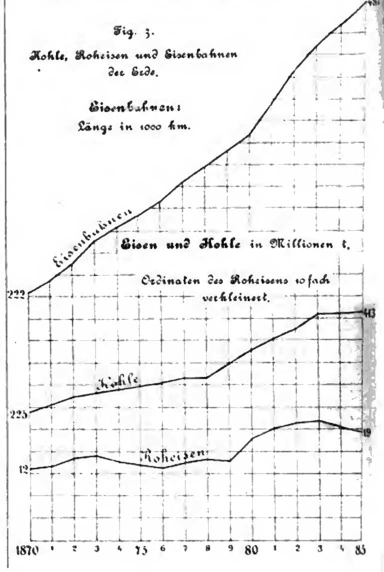
Auch in Amerika fällt der Höhepunkt der Strikes in die Jahre gesteigerter Thätigkeit daselbst, d. h. in die Jahre 1871 bis 72. 1871 fanden die Arbeitseinstellungen in den grofsen Anthracit-Kohlenwerken von Pennsylvanien statt. In New-York kämpften 1872 etwa 40000 Arbeiter durch Arbeits-Einstellung um Verkürzung der Arbeitszeit. 1876 bis 1877 führten Entlassungen und Lohn-Herabsetzungen bei den Arbeitern in Pennsylvanien zu offenem Aufruhr, Mord und Brandlegung. Dann folgte der Strike der Eisenbahn-Arbeiter der Baltimore- und Ohio-Bahn, der ebenfalls erschreckende Ausdehnung gewann.

Nach der Krise des Jahres 1873, die vornehmlich geschraubten Preis-Verhältnissen und ungesunden Gründungen ihr Entstehen verdankt, trat die entgegengesetzte Bewegung ein. In der zweiten Hälfte des Jahres 1874 begann in England ein starkes Sinken der Kohlen- und Eisenpreise, welches sich von dort aus allgemach auf den Continent und Amerika übertrug. In Deutschland betrug im Jahre 1873 der Preis einer Tonne ab Werk für Kohle 10,94 ℳ, für westfälisches Spiegeleisen 234 ℳ, ein Preis, wie er so hoch seit Jahrzehnten nicht mehr erreicht worden war. Dagegen sank der Preis im Jahre 1875 auf 7,62 ℳ bezw. 92 ℳ herab; im Jahre 1879 stand der Kohlenpreis mit 4,5 ℳ am niedrigsten, während der Roheisenpreis erst heute mit 40 bis 50 ℳ auf seinen tiefsten Stand angelangt ist.

Die Besserung der Verhältnisse im Jahre 1879 ist zum Theil dem Einflusse zuzuschreiben, welchen niedrige Preise überhaupt auf den Verkauf der Massen-Verbrauchsgegenstände zu äufsern pflegen; vorzugsweise stand sie aber in ursächlichem Zusammenhange mit den erstaunlich reichen Ernten, deren sich die Ver. Staaten von Amerika in den Jahren 1878 bis 1880 zu erfreuen hatten.

Die Union vermehrte darauf **innerhalb zweier Jahre** von 1880 bis 1882 die Länge ihres Eisenbahnnetzes um nahezu 43000 km, d. h. also um eine Länge, welche diejenige der gesammten Eisenbahnen Deutschlands noch übersteigt. Die hierfür benöthigten ungeheuren Massen von Eisen und Stahl konnten innerhalb des Landes nicht schnell genug erzeugt werden; das Ausland mufste aushelfen. Die Preise von Roheisen, Schienen und Stahl zogen aus diesem Grunde an und veranlafsten eine Zunahme des Hochofen-Betriebes auf der ganzen Erde. Die durchschnittliche Leistung eines amerikanischen Hochofens stieg von 6346 t im Jahre 1873 auf 14870 im Jahre 1885; in Deutschland von 6691 t im Jahre 1875 bis auf 13783 t im Jahre 1884; in Oesterreich-Ungarn von 2890 t im Jahre 1875 auf 7195 t im Jahre 1885.

Da aber die wirthschaftliche Lage die Folgen der vorhergehenden Krise noch nicht überwunden hatte und grofse Vorräthe aufgestapelt lagen, so war die steigende Bewegung der Preise, welche



sich mehr oder weniger auf alle Lebensgüter ausdehnte, nur von kurzer Dauer. Die Unternehmungslust der Culturstaaten hielt mit der gesteigerten Massen-Erzeugung auch nicht gleichen Schritt; so kam es, dafs bereits Ende 1880 und deutlicher 1881 und 1882, obwohl man in dieser Zeit schon mit so niedrigen Preisen arbeitete, wie in keiner früheren Periode seit 1856 bis 60, ein in Amerika beginnender, weitgreifender Preissturz eintrat, der unaufhaltsam bis zur Gegenwart angedauert hat. Ob dieser Rückgang der Preise durch namhafte Erniedrigung der Erzeugungs-Kosten, oder durch ein starkes Mifsverhältnifs zwischen Angebot und Nachfrage, oder endlich durch eine von allgemeinen Ursachen herrührende Erhöhung des Geldwerthes herbeigeführt worden ist, bleibe dahingestellt. —

Werfen wir schliefslich einen kurzen Blick auf die Verarbeitung und den Verbrauch des Roheisens. Nach der bildlichen Darstellung in Fig. 3 erreichte die Erzeugung von Roheisen im Jahre 1883 mit 21,5 Millionen Tonnen ihren Höhepunkt. In diesem Jahre betrug die Menge des in allen Ländern der Erde dargestellten Schweifseisens etwa 9,0 Millionen Tonnen, diejenige des Flufseisens und Stahls 6,5 Millionen Tonnen. Im Jahre 1885 stellten sich diese Mengen bei einer Gesammt-Roheisenerzeugung von 19,5 Millionen Tonnen, für Schweifseisen auf etwa 7,25 und für Flufseisen auf etwa 6 Millionen Tonnen. Der gröfste Theil des erzeugten Flufseisens wird zu Schienen verarbeitet; im Jahre 1883 etwa 4,25 Millionen, im Jahre 1885 etwa 2,75 Mill. Tonnen. Die Schienen-Erzeugung der Gegenwart ist demnach auf den Stand vom Jahre 1871, wo 2,8 Millionen Tonnen verbraucht wurden, zurückgesunken.

Der Verbrauch an Roheisen betrug in den Jahren 1880 bis 1884 für jeden Einwohner der Erde jährlich etwa 14 kg. Weitere Zahlen enthält die folgende Tabelle.

Name des Landes	Verbrauch an Eisen in Millionen Tonnen, in den Jahren						Verbrauch an Eisen auf den Kopf der Bevölkerung in kg
	1880	1881	1882	1883	1884	durchschnittlich 1880—1884	
Grofsbritannien	4,190	4,400	4,368	4,476	3,949	4,275	121,0
Ver. Staaten von Amerika	4,054	5,063	5,042	4,912	4,297	4,674	88,0
Belgien	0,500	0,460	0,480	0,653	0,566	0,532	94,0
Deutsches Reich	2,663	2,835	3,409	3,418	3,584	3,182	70,4
Frankreich	1,846	2,166	2,404	2,403	2,000	2,164	58,0
Oesterreich-Ungarn	0,478	0,652	0,775	0,920	0,907	0,746	20,0

Wenn man die Abstufungen im Verbrauch betrachtet, welche z. B. zwischen 121 kg für den Einwohner in Grofsbritannien, 12 kg in Rufsland und nahezu 1 kg in Britisch-Ostindien schwanken, so wird man einerseits belehrt, wie anwendbar die Verbrauchs-Ziffer von Eisen als Mafsstab für den Stand der Wirthschaft eines Volkes ist, andererseits entnimmt man daraus die beruhigende Gewifsheit, welcher gewaltigen Ausdehnung der Verbrauch von Eisen in manchen Staaten noch fähig ist. Wenn z. B. der Verbrauch in den Ver. Staaten von Amerika, Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Rufsland und Schweden den Durchschnittssatz eines Einwohners von Grofsbritannien mit 121 kg erreichen sollte, so würde das die Nothwendigkeit einer um etwa 41 Mill. Tonnen vermehrten Erzeugung bedeuten. Da ein weiterer Fortschritt in den genannten Ländern nicht auf sich warten lassen wird, so darf die stetige Zunahme der Eisenerzeugung als gesichert betrachtet werden, abgesehen von der voraussichtlichen Steigerung des Bedarfs im übrigen Europa und in den ostasiatischen, mittel- und südamerikanischen Gebieten, wo die Entwicklung des Eisenbahn-Netzes und der Industrie noch im Werden begriffen ist. —

Wir schliefsen mit dem Wunsche, dafs die mehr und mehr sich ausbreitende Kenntnifs von den Ursachen der unausbleiblichen Krisen der Weltwirthschaft Mittel und Wege finden lassen möge, um die zerstörenden Wirkungen derselben künftig auf das mindeste Mafs zurückzuführen. —

Zur Gesetzgebung betreffend den Schutz der Arbeiter.

(Schlufs aus voriger Nummer.)

Die Beschäftigung der Arbeiterinnen in Fabriken.

Bezüglich der Beschäftigung von Arbeiterinnen in Fabriken liegen die Anträge der Abgeordneten Lohren und Hitze vor.

Lohren beantragt, dafs Arbeiterinnen weder an Sonn- und Festtagen noch zur Nachtzeit — zwischen 8½ Uhr Abends und 5½ Uhr Morgens — noch am Sonnabend Nachmittags nach 5½ Uhr beschäftigt werden.

Der Abgeordnete Hitze geht in seinen Anträgen wesentlich weiter. Zunächst bezeichnet er grofse Betriebe, in denen die Beschäftigung von Arbeiterinnen gänzlich untersagt werden soll.*

Bezüglich der Sonntags- und Nachtarbeit deckt sich sein Antrag mit dem des Abgeordneten Lohren.

Verheirathete Arbeiterinnen sollen in Fabriken nicht länger als sechs Stunden beschäftigt werden.

Für Wöchnerinnen verlangt Hitze im ganzen für acht Wochen den Ausschlufs von der Arbeit. Die Neuaufnahme derselben soll jedoch von dem Nachweis abhängen, dafs wenigstens sechs Wochen seit der Niederkunft verflossen sind.

Zur Reinigung im Gange befindlicher Motoren, Transmissionen und Gefahr drohender Maschinen sollen Arbeiterinnen nicht verwendet werden.

Der Abgeordnete verlangt ferner möglichste Trennung der Geschlechter und die Einrichtung abgesonderter Ankleide- und Waschräume.

Der Antragsteller will den Bundesrath zum Erlafs von Ausnahmen nur in der Richtung gewisser Verschärfungen ermächtigen.

Von allen politischen und wirthschaftlichen Parteien, — auch von Vertretern des Manchesterthums — wird anerkannt, dafs für Kinder, jugendliche Personen und erwachsene Arbeiterinnen bezüglich der Art der Beschäftigung in Fabrikbetrieben gesetzliche schützende Bestimmungen nicht nur zulässig, sondern nothwendig sind. Solche Schutzgesetze sind demgemäfs mit gröfserer oder geringerer Wirkung in Deutschland, England, Oesterreich, Frankreich und in der Schweiz, theilweise auch in den Vereinigten Staaten, erlassen worden.

Ueber das Mafs des den Arbeiterinnen zu gewährenden Schutzes sind die Ansichten stets weit auseinander gegangen. In der Versammlung des Vereins für Socialpolitik zu Eisenach 1872 bezeichnete ein Dr. Koller aus Berlin als zu erstrebendes Ziel das unbedingte Verbot der Fabrikarbeit für Frauen.

Der Führer der Gewerkvereine, Dr. Max Hirsch, behauptete, es sei eine „wissenschaftliche Ueberzeugung", dafs die 10stündige Arbeitszeit das Maximum sei, was überhaupt der Mensch, zumal die Frau, vertragen könne. Dagegen verlangten die Professoren v. Holtzendorff und Roscher, der Erstere, dafs die 10stündige Arbeitszeit nur für verheirathete Arbeiterinnen und für Mädchen bis zu 18 Jahren, der Letztere, für Frauen und minderjährige Mädchen festgesetzt werde, dafs aber volljährige Mädchen und Wittwen, oder Personen, die diesen gleichzustellen sind, in der freien Verwendung ihrer Arbeitskraft zur Erwerbung des Lebensunterhaltes für sich und ihre Angehörigen nicht beschränkt werden dürfen.

Die Socialdemokraten Fritzsche, Bebel und Genossen beantragten 1877 — Nr. 92 der Drucksachen — abgesehen von dem 9stündigen Normalarbeitstage, für Arbeiterinnen den Erlafs besonderer schützender Bestimmungen. Dieselben sollten, ausschliefslich der Pausen, nicht länger als 8 Stunden, Schwangere gar nicht während der letzten drei Wochen vor und sechs Wochen nach der Entbindung, arbeiten dürfen. Im übrigen sollten Arbeiterinnen unter der Erde und bei Hochbauten sowie zur Reinigung im Gange befindlicher Motoren u. s. w. nicht verwendet werden.

Nachtarbeit für Arbeiterinnen wurde gänzlich untersagt.

Es ist besonders hervorzuheben, dafs damals eine unterschiedliche Behandlung der verheiratheten und unverheiratheten Arbeiterinnen von den Socialdemokraten nicht beantragt wurde. Dieses Verlangen stellten dieselben erst mit ihrem in der Session des Reichstages von 1885/86 von Auer und Genossen — Nr. 10 der Drucksachen — eingebrachten Antrage. Abgesehen von dem nunmehr auf 10 Stunden, für die Sonnabende auf 8 Stunden festgesetzten allgemeinen Normalarbeitstage, sollte für „verheirathete Frauen (bezw. Wittwen)" an Sonnabenden der Schlufs der Arbeit um 12 Uhr Mittags eintreten.

Die Socialdemokraten wurden aber von der Partei des jetzigen Antragstellers Hitze überholt.

Das Centrum hatte sich in der Session von 1884/85 noch darauf beschränkt, in einem, von dem Abgeordneten v. Hertling und Genossen eingebrachten Antrage — Nr. 19 der Drucksachen — die verbündeten Regierungen aufzufordern, einen Gesetzentwurf, betreffend die weitere Ausbildung der Arbeiterschutzgesetzgebung, einzubringen, durch welchen die Sonntagsarbeit,

die Kinder- und Frauenarbeit und die Maximalarbeitszeit erwachsener männlicher Arbeiter geregelt werden sollte.

In der Session 1885/86 brachte das Centrum einen förmlichen Gesetzentwurf durch Dr. Lieber und Genossen — Nr. 29 der Drucksachen — ein. Im allgemeinen wurde der 11stündige Maximalarbeitstag verlangt, verheirathete Arbeiterinnen sollten aber in Fabriken nicht länger als 6 Stunden täglich beschäftigt werden können. Die Nachtarbeit wurde für Arbeiterinnen gänzlich ausgeschlossen. In diesen Punkten, wie bezüglich der weiteren Bestimmungen, deckt sich dieser Antrag mit dem nunmehr vorliegenden Antrag Hitze, hinsichtlich des unbedingten Ausschlusses der Nachtarbeit auch mit dem Antrage Lohren.

In der Session von 1884/85 war noch, in Erweiterung des Antrages Lohren, von Dr. Kropatscheck — Nr. 94 der Drucksachen — beantragt worden, dafs „verheirathete Frauen“ mindestens $^1/_2$ Stunde vor dem Eintritt der Mittagspause zu entlassen seien, so dafs diese Pause für sie wenigstens $1^1/_2$ Stunden betrage. An Sonnabenden und den Vorabenden der Festtage sollten „verheirathete Frauen“ 3 Stunden vor Schlufs der Arbeitszeit, spätestens aber um $5^1/_2$ Uhr Abends, entlassen werden.

Unsere Stellung zu diesen Anträgen haben wir in der summarischen Aufstellung der Beschlüsse des Centralverbandes vom 22. März d. J. bereits vorgelegt; es erübrigt uns hier die Begründung derselben.

Zunächst erachten wir die unterschiedliche Behandlung der Arbeitszeit verheiratheter und unverheiratheter Arbeiterinnen mit Rücksicht auf die industriellen Betriebe, ganz besonders aber im Interesse der Arbeiter selbst, für ungemein schädlich und daher für unannehmbar.

Da wir gewärtig sein müssen, auch wieder einen Antrag Kropatscheck eingebracht zu sehen, so wollen wir uns zunächst mit diesem beschäftigen.

Eine gesetzliche Bestimmung, dafs verheirathete Arbeiterinnen — Frauen — ohne Ausnahme und unter allen Umständen eine halbe Stunde vor Beginn der Mittagspause aus der Arbeit zu entlassen sind, würde unzuträglich und in den meisten Fällen unnöthig sein. Auf Frauen, die ein in der Nähe der Fabrik gelegenes Hauswesen zu besorgen haben, wird, auch ohne eine solche gesetzliche Bestimmung, von den meisten Arbeitgebern durch frühere Entlassung Rücksicht genommen, wo es eben mit dem Gang der Betriebe vereinbar ist. Dies bestätigen auch die Berichte der Fabrikinspectoren. Wo dies nicht angängig ist, würde es schon um deswegen unzweckmäfsig sein, die Betriebe durch den in Rede stehenden generellen Zwang zu stören, weil für eine sehr grofse Zahl der arbeitenden Frauen die in Rede stehende Berücksichtigung nicht nothwendig ist.

Wer den Verhältnissen in der That nahe steht und wirklich sachverständig ist, weifs, wie die Mittagsmahlzeit in den Arbeiterfamilien, wenn die Frauen in den Fabriken arbeiten, bereitet wird. Ist keine Hülfe zu Hause, so wird das Mittagessen Morgens bei der Zubereitung des Frühstücks so weit vorbereitet, dafs Mittags die Fertigstellung nur kurze Zeit in Anspruch nimmt, und die gewöhnliche Mittagspause genügt. In den meisten Fällen aber ist Hülfe zu Hause, ein schon soweit herangewachsenes Kind, oder ein bereits zur Fabrikarbeit unfähiges Familienglied, welches sich durch Wahrnehmung der Haushaltungsgeschäfte noch nützlich macht und dadurch dem Arbeiterpaar die Ausübung beispielsweise pietätvoller Kindespflicht erleichtert. Dieses Verhältnifs findet, wenn die Frau auf Arbeit geht, regelmäfsig in den weiter von der Fabrik abgelegenen Haushaltungen statt. Wo weitere Wege bis zur Fabrik zurückzulegen sind und das Mittagessen, wenn es nicht Morgens mitgenommen wird, „nachgetragen“ werden mufs, da mufs Hülfe zur Herstellung der Mahlzeit vorhanden sein. Bei weiteren Entfernungen würde aber auch die halbe Stunde frühere Entlassung der Frau zu nichts helfen und demgemäfs ganz überflüssig sein.

In vielen Fabriken, deren Arbeiter entfernt wohnen, ist übrigens für dieselben durch Lieferung einer guten und kräftigen Mahlzeit zu gewöhnlich sehr billigem Herstellungspreise gesorgt.

Für Einführung der ersten von Dr. Kropatscheck beantragten Mafsregel liegt demgemäfs ein Bedürfnifs nicht vor.

Weiter verlangte der genannte Abgeordnete, dafs Frauen an Sonnabenden und Vorabenden der Festtage drei Stunden vor Schlufs der Arbeit, spätestens $5^1/_2$ Uhr, entlassen werden.

Bei 11stündiger, um 7 Uhr Abends endender Arbeitszeit würden die Frauen also um 4 Uhr entlassen werden müssen; bei einer bis $7^1/_2$ bezw. 8 Uhr dauernden 12stündigen Arbeitszeit würden, nachdem die Frauen um $4^1/_2$ oder 5 Uhr ausgetreten sind, die jugendlichen Personen (im Alter von 14 bis 16 Jahren) um $6^1/_2$ bezw. 7 Uhr ausscheiden. Mit den Uebrigen würde der, durch die Entlassung der Frauen bereits gestörte Betrieb in irgend rationeller Weise nicht fortzuführen sein. Wir behaupten sogar und dürfen wohl auf die Zustimmung aller wirklichen Sachkenner zählen, dafs bei der engen Verbindung, welche namentlich in der Textilindustrie, jedoch auch in vielen anderen Betrieben, zwischen den Arbeiten besteht, an denen Frauen und Männer betheiligt sind, der Austritt der Frauen überhaupt den Schlufs der Arbeit bedingen würde. Tritt derselbe nach dem Antrage Kropatscheck verhältnifsmäfsig früh ein, so würden die in England herrschenden Zustände

sich auch auf Deutschland übertragen. In den dortigen Fabrikstädten aber sind die Nachmittagsstunden der Sonnabende die Zeit wüster Belustigungen, der Völlerei und Trunkenheit, die sich in abschreckendster Weise leider zu häufig auch auf die Frauen überträgt. Wer die englischen Zustände kennt, wird dies bestätigen müssen.

Wenn wir uns somit gegen die weitgehenden Anträge des Abgeordneten Dr. Kropatscheck aussprechen müssen, so erkennen wir doch das Bedürfnifs an, den Arbeiterinnen am Wochenschlufs einige freie Zeit für häusliche Verrichtungen zu gewähren. Wir treten daher dem Antrage des Abgeordneten Lohren, nach welchem Arbeiterinnen am Sonnabend nach $5^1/_2$ Uhr in Fabriken nicht beschäftigt werden dürfen, nicht entgegen.

Mit um so gröfserer Entschiedenheit wenden wir uns aber gegen den Antrag des Abgeordneten Hitze, welcher die Arbeit der Frauen in Fabriken auf 6 Stunden täglich beschränken will. Die Redner der Partei des Antragstellers haben bereits bei früheren Gelegenheiten kein Hehl aus ihrer Absicht gemacht, durch ihren Antrag, in voller Uebereinstimmung mit den Socialdemokraten, die verheiratheten Arbeiterinnen vollständig von der Fabrikarbeit auszuschliefsen. Dieses Ziel würde sicher erreicht werden.

Die Durchführung der beantragten Mafsregel würde nur denkbar sein bei Einrichtung von zwei, mit Frauen zu besetzenden Schichten, die Mittags wechseln; dem treten aber Schwierigkeiten im technischen Betriebe entgegen. Es ist beispielsweise durchaus unthunlich, gewisse Maschinen zu verschiedenen Tageszeiten mit verschiedenen Personen zu besetzen, einmal, weil die Feststellung der Verantwortung für die Ausführung der Arbeit dann zu schwierig oder unmöglich sein würde, ferner auch, weil aus diesem Grunde und bei dem durchweg eingeführten Stücklohnsystem die eine Person schwerlich bereit sein würde, die Arbeit der andern wechselweise zu übernehmen.

Wenn solche Schwierigkeiten auftreten, wird der Arbeitgeber gezwungen sein von Beschäftigung der Frauen abzusehen und deren Stellen durch unverheirathete Arbeiterinnen zu ersetzen. Dies würde aber ein schwerer Schlag für die übergrofse Mehrzahl der Arbeiterfamilien sein; denn hier treten die thatsächlichen Verhältnisse, nicht die humanitären Ideen, in Kraft. Es mag sehr schön als normales Verhältnifs gedacht werden, dafs nicht nur die Frauen, sondern auch die Mädchen, als Glieder der Familie, von dem Oberhaupt derselben, dem Manne, ernährt werden. In den meisten Fällen aber ist ohne Mitwirkung der Frau bezw. der Töchter, trotz der Hauptthätigkeit des Mannes, die Familie überhaupt nicht zu ernähren; mindestens würde sie, und diese Fälle würden überaus zahlreich sein, ohne den Miterwerb der Frau in ihrer Lebenshaltung tief herabgedrückt, vielleicht sogar nothleidend werden. Es giebt aber auch zahlreiche Verhältnisse, in denen Frauen und Mädchen dahin gedrängt werden, selbst als Haupt der Familie und als Ernährerin aufzutreten. Durch die beantragten Beschränkungen kann diesen das Mittel geraubt werden, ihre Pflicht in der besten und wirksamsten Weise zu erfüllen; dann werden durch die Gesetze des Staates Hülfsbedürftige geschaffen.

Man sagt, die Frau müsse dem Hause angehören, und man will diesen Zustand erzwingen. Es wird überhaupt beklagt, dafs die Zahl der Arbeiterinnen zugenommen hat, und damit generell die Fabrikarbeit weiblicher Personen als nicht wünschenswerth bezeichnet; daher werden auch generelle einschränkende Mafsregeln beantragt. Viele Verhältnisse würden durch dieselben in unverantwortlicher Weise getroffen werden. Es giebt zahlreiche Arbeiterfamilien mit erwachsenen Töchtern, oder kinderlose Ehepaare, Mann und Frau gesund und arbeitskräftig. In solchen Fällen würde die Frau oder die Tochter zum Müfsiggang verurtheilt sein; denn der Haushalt des Arbeiters nimmt Kraft und Zeit nur in geringem Mafse in Anspruch. Dabei ist die Arbeit in Fabriken für weibliche Personen des Arbeiterstandes weitaus die am meisten lohnende.

Demgemäfs könnte man, den Klagen über zunehmende Verwendung von Arbeiterinnen in der deutschen Grofsindustrie gegenüber, es mit Berechtigung als eine Wohlthat bezeichnen, dafs durch die Fabrikarbeit eine so grofse Zahl weiblicher Personen in den Stand gesetzt wird, in redlicher Weise ihr gutes Brod zu verdienen, bezw. die Lebenshaltung der ganzen Familie zu erhöhen. Eine, wenn auch durch Arbeit erkaufte, verhältnifsmäfsig gute, sorgenfreie Existenz wird auch die ideellen, humanen Zwecke mehr fördern, als die Befreiung der Frau von jeder Arbeit und mehr Feierstunden für den Mann, wenn diese mit Elend und Sorge ausgefüllt sind.

Noth aber kennt kein Gebot; wenn der Verdienst des Mannes nicht ausreicht, wird die Frau doch arbeiten. In dieser Beziehung macht der Gewerberath für Erfurt mit Recht auf die Gefahr aufmerksam, welche eintritt, wenn Familienmütter in Fabriken nicht beschäftigt werden sollten. Die Frau wird sich Arbeit im Hause zu schaffen suchen, und dann werden die Kinder in der frühesten Jugend zu andauernder Arbeit in schlechten Räumen herangezogen werden. Es dürfte in dieser Weise überhaupt die Herausbildung einer Hausindustrie gefördert werden, die kaum zu beaufsichtigen wäre.

Ferner ist wohl anzunehmen, dafs der ver-

hältnifsmäfsig hohe Lohn, den die Arbeiterinnen in den Fabriken verdienen, sie, wenn Frauen von dieser Arbeit ausgeschlossen sind, abhalten wird, in die Ehe zu treten; dadurch würde das unerlaubte Zusammenleben, also die Unsittlichkeit, gefördert werden.

Aus diesen Gründen, die wir durchaus nicht erschöpfend behandelt haben, erklären wir uns entschieden gegen die differentielle Behandlung der unverheiratheten und verheiratheten Arbeiterinnen in bezug auf die Bemessung der zulässigen Arbeitszeit.

Wir werden hierbei in sehr geringem Mafse durch das Interesse der Industrie bestimmt. Bei der starken Zunahme der Bevölkerung, bei dem mäfsigen Verdienst, den das arbeitende Volk bei den meisten anderen Beschäftigungen, besonders bei dem ausgebreitetsten Gewerbe, der Landwirthschaft, findet, wie überhaupt bei der ganzen gegenwärtigen Gestaltung der Arbeiterverhältnisse in Deutschland, wird es der Industrie an Arbeitern nicht fehlen, auch nicht, wenn ihr gewisse Kategorieen derselben entzogen werden. Wir protestiren vielmehr gegen die weitgehenden Anträge des Antragstellers und seiner Partei, weil sich die Spitze dieser Anträge gegen die Arbeiter selbst richtet; wir wollen dieselben vor so weitgehender Schädigung bewahren.

Die vorliegenden Anträge bezwecken ferner, die Beschäftigung der Arbeiterinnen in den Nachtstunden zu beseitigen.

Auch wir betrachten die regelmäfsige, lediglich zur Vermehrung der Production dienende, also gewissermafsen principielle Nachtarbeit der Frauen und Mädchen in Fabriken für verwerflich. Wir könnten sonach dem vorbezeichneten Antrage freudig zustimmen, wenn derselbe nicht durch gleiche Behandlung aller Verhältnisse, demgemäfs durch den gänzlichen Ausschlufs jeder Ausnahme, über das nothwendige Ziel hinausginge. Unsere so vielseitig entwickelte Industrie arbeitet eben unter so vielfach verschiedenartigen Bedingungen, dafs ein radicales, jeder Rücksichtnahme bares Vorgehen nicht nur der gewerblichen Thätigkeit des Volkes, sondern auch dem verfolgten Zwecke schadet.

Gewisse Verhältnisse bei einzelnen Industrieen scheinen zur Zeit noch nicht den bedingungslosen Ausschlufs der Nachtarbeit für Arbeiterinnen zu gestatten. So mufs beispielsweise bei der Rohzuckererzeugung die ganze Arbeit des Jahres in der kurzen Campagne von October bis Januar beendet sein; denn mit jedem Tage längerer Aufbewahrung wird der Zuckergehalt der Rübe und der Ertrag der Arbeit geringer. Die meist auf dem Lande gelegenen Rohzuckerfabriken, deren Betrieb aus technischen Gründen continuirlich sein mufs, sind genöthigt, für diese kurze Zeit Hunderte von Arbeitern in Bewegung zu setzen. Das ist nicht möglich, wenn nur Männer beschäftigt werden sollten; daher werden auch in erheblichem Umfange Arbeiterinnen eingestellt. Diese müssen aber, wie die Männer, auch in zwei Schichten, einer Nacht- und einer Tagesschicht, arbeiten; denn man kann nicht aufserdem noch Männer in Bereitschaft haben, um die Arbeiterinnen während der Nachtschicht zu ersetzen.

In den Berichten der Fabrikinspectoren (1885) wird die Beschäftigung der Arbeiterinnen bei der Zuckerfabrication, abgesehen von einigen besonderen Hantierungen, als gut bezahlt und leicht bezeichnet. Es ist auch sonst von Behörden hervorgehoben worden, dafs in diesem Industriezweige die Arbeit in grofsen, gut ventilirten und erleuchteten Räumen und unter strenger Aufsicht stattfindet. Dabei handelt es sich meist um Arbeiterinnen, die während des gröfseren Theiles des Jahres mit anderen gesunden Arbeiten, namentlich in der Landwirthschaft, beschäftigt sind. Das Verbot der Nachtarbeit würde den Ausschlufs der Arbeiterinnen aus den Rohzuckerfabriken bedeuten und dieser, sonst schon bedrängten Industrie, unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten.

In Schlesien werden bei den Hoch- und Koksöfen, in der Eisenindustrie, beim Kohlen- und Erzbergbau, bei letzteren Betrieben selbstverständlich nur über Tage, Arbeiterinnen in grofser Zahl in Tag- und Nachtschicht beschäftigt. So befindet sich beispielsweise bei den Zechen die ganze Separation der Kohlen in den Händen der Arbeiterinnen. Es wird behauptet, dafs Arbeiter in ausreichender Zahl nicht aufgetrieben werden können, dafs andererseits für Arbeiterinnen andere Arbeitsgebiete nicht vorhanden sind. Man befürchtet, dafs nicht nur durch das Verbot der Nachtarbeit, sondern auch durch den von dem Abgeordneten Hitze beantragten Ausschlufs der Arbeiterinnen von diesen Betrieben, die schlesische Montanindustrie in grofse, den Bestand gefährdende Schwierigkeiten versetzt werden müfste.

Ferner kommt Nachtarbeit vor bei der verhältnifsmäfsig leichten Arbeit in den Zeitungsdruckereien, Papier- und Pappenfabriken.

Der leider nicht in geringem Umfange in der Textilindustrie vorkommenden Beschäftigung der Arbeiterinnen zur Nachtzeit treten wir mit Entschiedenheit entgegen. Es wird freilich einzelnen Zweigen, wie beispielsweise der Streichgarnspinnerei, durch die unbeschränkte Ausnutzung der Kinder und Frauen in Belgien schwere Concurrenz bereitet; dennoch vermögen wir nicht die Nothwendigkeit der Nachtarbeit in Textilfabriken anzuerkennen und wünschen, dafs derselben Einhalt gethan werde. Es kann aber wohl durch Unglücksfälle oder

Naturereignisse selbst in diesen Betrieben vorübergehende Nachtarbeit, auch für Arbeiterinnen, geboten erscheinen, nicht nur im Interesse des Unternehmens, sondern aus humanen Rücksichten auf die sonst zur Unthätigkeit verurtheilten Arbeiter.

Die in den Anträgen bezeichnete Zeit für die zulässige Beschäftigung der Arbeiterinnen wird gegenwärtig wohl am häufigsten überschritten durch die sogenannten Ueberstunden in den bereits besprochenen Saisonindustrieen. Die Berichte der Fabrikinspectoren (1885) besagen, dafs solche Ueberstunden, des höheren Verdienstes wegen, bei den Arbeiterinnen sehr beliebt sind, aber insofern Bedenken erregen, als sie zuweilen bis tief in die Nacht ausgedehnt werden.

Diese Verhältnisse haben wir als Beispiele angeführt, um zu zeigen, dafs sehr bedeutende Interessen, nicht nur der Industrie, sondern, wie in allen diesen Fällen, auch der Arbeiter ernst bedroht erscheinen.

Wir machen uns durchaus nicht zum Anwalt aller dieser Verhältnisse, aber wir erkennen an ihnen die Nothwendigkeit sachgemäfser Prüfung und der Berücksichtigung im gegebenen Falle. Diese Erkenntnifs hindert uns, trotzdem wir die möglichste Beseitigung der Nachtarbeit für Mädchen und Frauen wünschen, den in Rede stehenden Anträgen zuzustimmen, da sie in ihrer radicalen Art keine Ausnahmen zulassen, und demgemäfs jedes Anpassen selbst an zwingende Verhältnisse absolut verhindern würden.

Die »Nordd. Allgem. Zeitung« sprach s. Z. am Schlusse einer Reihe von Artikeln über die Anträge auf Erweiterung des Arbeiterschutzes die Ansicht aus, dafs, wenn es sich um Mafsregeln des Arbeiterschutzes handelt, kaum irgend Jemand principielle Einwendungen gegen solche Bestrebungen erheben würde. In allen diesen Punkten dürfte Streit über das Ob? nicht entbrennen, desto heftiger aber wahrscheinlich über das Wie? und besonders über das Wie weit? Sie fährt dann fort: „Bezüglich des Wie weit? aller dieser Dinge wird aber Eines nie aus dem Auge verloren werden dürfen, nämlich der Umstand, dafs ein etwa aus humanitären Impulsen erfolgendes, aber, weil die internationale Concurrenz unserer gewerblichen Thätigkeit in Frage stellendes, und deshalb zu weit gehendes Reglementiren und Einschränken dieser Dinge gerade den Arbeitern, die man schützen wollte, die empfindlichsten Nachtheile bereiten könnte. Deshalb dürfte vielleicht eher gerathen sein, die facultativen Befugnisse des Verordnungsweges in diesem Punkte zu erweitern, als dieselben in Gesetzesform zu fassen.“

Wir halten dafür, dafs hier der Weg bezeichnet ist, auf welchem die Schwierigkeiten zu beseitigen wären, die gegenwärtig durch zu weitgehende radicale Bestrebungen einer, in manchen Beziehungen wünschenswerthen Ausdehnung des Schutzes der Arbeiter entgegenstehen.

Die Beschäftigung von Kindern im Alter von 12 bis 14 Jahren.

Nach dem Antrage des Abgeordneten Hitze — Nr. 22 der Drucksachen der gegenwärtigen Legislaturperiode — sollen Kinder unter 14 Jahren in Fabriken nicht beschäftigt werden.

Durch Beschlufs des Bundesraths sollen jedoch für bestimmte Fabricationszweige und unter bestimmten Bedingungen Ausnahmen für die Beschäftigung von Kindern von 12 bis 14 Jahren zugelassen werden. Eine solche Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren soll die Dauer von sechs Stunden täglich nicht überschreiten dürfen.

Solche vom Bundesrath getroffene Bestimmungen sollen der Bestätigung des nächstfolgenden Reichstages bedürfen und sind aufser Kraft zu setzen, wenn der Reichstag dies verlangt.

Die bereits erwähnten Anträge von Kropatscheck von 1884/85 und Lieber von 1885/86 decken sich bezüglich ihrer, die Kinderarbeit betreffenden Forderungen mit dem Antrag Hitze.

Die Anträge der Socialdemokraten von 1877 und 1885/86 unterscheiden sich von den Anträgen der conservativen Partei und des Centrums, indem sie den Ausschlufs der Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren ohne Zulassung von Ausnahmen verlangen.

In dieser Weise ist die Fabrikarbeit der Kinder unter 14 Jahren in der Schweiz ausgeschlossen. In Oesterreich dürfen Kinder vor vollendetem 14. Jahre zu regelmäfsigen gewerblichen Beschäftigungen in fabrikmäfsig betriebenen Gewerbsunternehmungen und Kinder vor vollendetem 12. Jahre zur regelmäfsigen gewerblichen Beschäftigung nicht verwendet werden. Im letzteren Falle ist unter gewissen Bedingungen die Beschäftigung für die Dauer von 8 Stunden zulässig.

Die übrigen europäischen Staaten lassen sämmtlich noch die Kinderarbeit — unter 14 Jahren — zu, haben jedoch, aufser Belgien, bezüglich derselben gesetzliche Schutzbestimmungen, freilich in sehr verschiedenem Grade.

Das Verlangen, Kinder vor dem vollendeten 14. Lebensjahre von der Fabrikarbeit auszuschliefsen, ist bereits früher in Deutschland mehrfach hervorgetreten. Der Arbeiter-Bildungs-Verein zu Leipzig hatte bereits 1867 diese Forderung bei der sächsischen Regierung erhoben. Die Badische 1. Kammer hatte im Jahre 1869 den Antrag auf Ausschliefsung aller Kinder unter 14 Jahren von jeglicher Fabrikarbeit zum Beschlufs erhoben; die Ausführung scheiterte jedoch an dem Widerstand der 2. Kammer. Der 2. Ver-

bandstag der deutschen Gewerkvereine fafste im Jahre 1873 einstimmig eine dahin zielende Resolution. Der Verein für Socialpolitik hat sich vielfach mit dieser Frage beschäftigt. Professor Brentano beantragte bei den ersten Verhandlungen 1872 als Referent die Herabsetzung der Altersgrenze auf 10 Jahre. Als Grund führte er an, dafs die in England gemachten Erfahrungen bei den Kindern, die in Fabriken arbeiten, daneben aber in Halbtags- oder Fabrikschulen unterrichtet werden, ein gröfseres Auffassungsvermögen, überhaupt eine gröfsere Lernfähigkeit constatirt haben. Brentano blieb in seinem Kreise mit der geäufserten Ansicht allein.

In der Schweiz ging dem gänzlichen Ausschlufs der Kinderarbeit ein lebhafter Meinungsaustausch voran; selbst in den Arbeiterkreisen herrschten abweichende Meinungen. Das Centralcomité des Grütlivereins beantragte Kinder auszuschliefsen, „so lange sie obligatorische Primärschulen besuchen". Die Delegirtenversammlung von Arbeitern des Cantons Appenzell wollte das 13. Lebensjahr als Minimalgrenze festsetzen. Die Fabrikarbeiter von Zug verlangten das 14., der schweizerische Arbeiterbund das 15. Lebensjahr.

Bezüglich der Bewegung in Deutschland kann man im allgemeinen annehmen, dafs der Ausschlufs der Kinderarbeit ganz besonders befürwortet wurde von denjenigen theoretisch und wissenschaftlich gebildeten Männern, welche ihre Forschungen hauptsächlich auf die wirthschaftlichen und socialen Zustände richteten. Ihnen standen zur Seite die Arbeiterverbindungen, dann bemächtigten sich die bereits erwähnten Parteien im Reichstage der Frage.

Auf Grund einer am 30. April 1873 vom Reichstage gefafsten Resolution beschlofs auf Antrag des Reichskanzlers der Bundesrath am 19. Februar 1875 die Anstellung von Ermittelungen über die Lage der Arbeiterverhältnisse in den Handwerksgewerben und im Fabrikwesen.

Diese Erhebungen haben im Jahre 1876 stattgefunden; die Resultate derselben haben im allgemeinen wenig befriedigt, da Plan und Ausführung als ungenügend bezeichnet wurden.

In dieser Bewegung hat es aber auch nicht an Stimmen gefehlt, die, von zahlreichen in der Praxis des wirthschaftlichen Lebens stehenden Kreisen ausgehend, eine Verschärfung der bestehenden deutschen Gesetzgebung bezüglich der Kinderarbeit, besonders die beantragte Vorrückung der Altersgrenze, entschieden bekämpften.

Die 1876 angestellten Ermittelungen hatten ergeben, dafs die Textilindustrie in dieser Frage am meisten interessirt ist, daher entstammen die Meinungsäufserungen aus Fabricantenkreisen auch meistens den Angehörigen dieses hervorragenden Industriezweiges.

Uns liegt zunächst eine Eingabe der Handelskammer M.-Gladbach vom 31. Januar 1874 vor; dieselbe spricht ihr volles Einverständnifs mit den bestehenden gesetzlichen Vorschriften aus. Bezüglich der Kinder von 12 bis 14 Jahren wird jedoch ein viel gröfserer Einflufs als den bestehenden Gesetzen, dem Schulzwange zugeschrieben, dem es wesentlich zu verdanken ist, dafs die von der Fabrikarbeit ausgeschlossenen Kinder weniger in der, keinen gesetzlichen Beschränkungen unterworfenen Hausindustrie mifsbräuchlich ausgenutzt werden.

Die Denkschrift beschäftigt sich ausführlich mit den schädlichen Wirkungen der Hausindustrie, welche bei der unter gesetzliche Aufsicht gestellten Fabrikindustrie nicht vorkommen. Sie weist auf die hellen, geräumigen, meist gut ventilirten, mit einer verhältnifsmäfsig geringen Arbeiterzahl besetzten Fabrikräume hin, stellt denselben die engen, oft feuchten, selten gelüfteten und übervölkerten Wohnungen gegenüber, in denen sich die Hausarbeit vollzieht, und nimmt wohl mit vollem Recht an, dafs der Aufenthalt und die Beschäftigung in den Fabriken der Gesundheit viel zuträglicher ist.

Ueber das Verbot der Fabrikarbeit für Kinder unter 14 Jahren spricht sich die Handelskammer nicht speciell aus, sie beschäftigt sich mehr mit der Arbeitszeit für jugendliche Arbeiter. Ihre Stellung zu einer Aenderung der Gesetzgebung im Sinne der Beschlüsse des Vereins für Socialpolitik legt die Handelskammer jedoch deutlich im folgenden Satze dar:

„Wir glauben uns eines näheren Eingehens auf die in Eisenach vorgeschlagenen Experimente vorläufig entheben zu dürfen; bei den meisten bezweifeln wir, dafs sie praktisch durchführbar sind, und bei der Gefährlichkeit solcher Versuche hoffen wir, dafs denselben an mafsgebender Stelle nur mit der gröfsten Vorsicht werde näher getreten werden."

Die Handelskammer befürwortet dann dringend die Anstellung eingehender Ermittelungen vor dem Erlafs irgend welcher Aenderungen der gesetzlichen Bestimmungen.

Da die Rücksicht auf das körperliche Gedeihen der Kinder im Vordergrunde der Erwägung steht, so wurde auch von anderen Seiten auf die günstigen Bedingungen hingewiesen, unter denen, wie auch die Gladbacher Denkschrift darlegte, in den meisten Textilfabriken gearbeitet wird. Hervorgehoben wird noch, dafs die meistens in Bedienung und Beaufsichtigung der Maschinen bestehende Arbeit keine Kraftanstrengung, dagegen freie Bewegung des Körpers erfordert, also nicht einseitige und daher gesundheitsschädliche Bewegung oder Haltung des Körpers bedingt.

Eines der hauptsächlichsten Bedenken gegen weitere Einschränkung der Kinderarbeit ist von jeher und auch jetzt die Rücksichtnahme auf die Eltern; diese können bei gröfserer Anzahl der Familienglieder den Verdienst der Kinder

nicht entbehren. Einigermaßen aufmerksame Beobachtung lehrt, dafs Arbeiterfamilien mit dem zunehmenden Kindersegen in Knappheit, wohl auch in Noth gerathen; sie beginnen sich erst wieder zu erholen, wenn der ersehnte Zeitpunkt des arbeitsfähigen Alters für die ältesten Kinder herangekommen ist. Ein Gesetz, welches die Arbeit der Kinder im schulpflichtigen Alter ganz verbietet, würde demgemäfs Sorge und Noth vieler Arbeiterfamilien verlängern und die Lebenshaltung verschlechtern. Unter diesen Verhältnissen würden auch die geschützten Kinder leiden, in ihrer körperlichen Entwicklung durch ungenügende Nahrung mehr, als durch die Fabrikarbeit.

Der Einwand, dafs infolge des Ausschlusses der Kinderarbeit der Lohn der Erwachsenen entsprechend steigen werde, ist nicht stichhaltig. Diese Voraussetzung würde zunächst in denjenigen Familien nicht zutreffen, deren erwachsene Glieder in anderen Industrieen beschäftigt sind. Es würde auch die erhoffte Lohnerhöhung für die Erwachsenen keinen Ersatz für Familien bieten, welche mehr als ein Kind zur Arbeit stellen. Es ist daher nicht anzunehmen, dafs die erwachsenen Familienglieder nach Ausschlufs der Kinderarbeit soviel verdienen werden, als sie zusammen mit den Kindern zu verdienen imstande sind. Die an sich fragliche Lohnerhöhung für die Erwachsenen könnte schon um deswillen nicht erheblich sein, weil dieselben nicht allein die Concurrenz der Arbeitskräfte der eigenen Industrie zu bestehen haben würden, sondern weil auch Arbeiter aus anderen Arbeitsgebieten, durch die Lohnsteigerung angelockt, zur Ausfüllung der entstandenen Lücke herbeiströmen würden.

Der Entwurf einer, vom Preufsischen Ministerium bezüglich Aenderung der Gesetzgebung ausgearbeiteten Denkschrift wurde s. Z. den Industriellen in Oberelsafs zur Begutachtung unterbreitet. Der Rücksicht auf den Erwerb der Familie wurde auch von dieser Seite aufserordentliche Bedeutung beigelegt. Es wurde der Gesichtspunkt unterbreitet, ob nicht auch Kinder unter dem gesetzlichen Alter, jedoch nicht unter 11 Jahren, zeitweise zur Arbeit zugelassen werden sollten, wenn sich die Nahrungsverhältnisse der Familie durch geringeren Verdienst oder Theuerung der Lebensmittel verschlechtern.

In sehr ernster Weise mufs die Lage ins Auge gefafst werden, in welche die Industrie bei weiterer Beschränkung der Kinderarbeit hinsichtlich ihrer Concurrenzfähigkeit zu den Industrieen derjenigen Länder gerathen würde, die von den Gesetzen ihres Landes nicht in gleicher Weise beschränkt werden. In dieser Beziehung verweisen wir besonders auf Belgien, England und Frankreich.

Eine sehr beachtenswerthe Thatsache hat s. Z. der Abgeordnete Lohren hervorgehoben. Anknüpfend an den Umstand, dafs der englischen Baumwollenspinnerei die Kinder im Alter von 10 bis 14 Jahren — in Deutschland nur von 12 bis 14 Jahren — zur Verfügung stehen, weist er an der Zunahme des Umfanges der Baumwollenindustrie in England und der Zusammensetzung der Arbeiter nach Geschlecht und Alter nach, dafs mit der Vergröfserung der Industrie die Beschäftigung der Männer in starkem Verhältnifs abgenommen, die der Kinder aber in geometrischer Proportion zugenommen habe, dafs aber im ganzen die englische Baumwollenindustrie hauptsächlich auf der Arbeit von jungen Personen, von Frauen und Kindern, beruht.

Lohren zieht aus diesem Umstande folgende Schlufsfolgerungen. England mit 40 Millionen Baumwollenspindeln (1877) producirt das Fünffache des eigenen Bedarfs, ist also mit der Production von 30 Millionen Spindeln auf den Export angewiesen. Jedes den Absatz und Handel in irgend einem Theile der Welt störende Ereignifs ruft daher gewaltige Schwankungen in den Arbeitsverhältnissen desjenigen Bezirkes (Lancashire) hervor, in welchen die englische Baumwollenindustrie hauptsächlich concentrirt ist. Stillstand von 10 bis 20 Millionen Spindeln oder Einschränkungen der Arbeitszeit um 10 bis 20 % sind in kurzen Intervallen sich wiederholende Conjuncturen. Dadurch würde jedesmal eine entsprechende Anzahl von Familien erwerblos, oder in ihrem Erwerb fast um die Hälfte gekürzt werden; $^1/_4$ bedeute aber 120 000 Arbeiter.

Lohren stellt nun die Frage: Wie war es einzurichten, dafs von den 40 Millionen Spindeln bald 4, bald 20 Millionen stille stehen, oder dafs für Alle die Arbeitszeit, je nach den Umständen, mehr oder weniger gekürzt werden konnte, ohne dafs die Arbeiter verhungern oder auswandern?

Da der Unterhalt der Familie dem Manne, selten der Frau, niemals den Kindern obliegt, so gelangt Lohren aus der Logik der internationalen Concurrenz zu folgendem Arbeitsgesetz für die Exportindustrie:

a) Man beschäftige so viel Kinder als möglich, weil dieselben bei Geschäftsstockungen aus der Arbeit entlassen werden können, ohne die Existenz der Familie zu gefährden.
b) Man wähle den Rest der Arbeiter aus dem Stande der jungen Personen, welche ebenfalls bei schlechten Zeiten im Elternhause ihr Brod finden.
c) Man beschäftige so wenig erwachsene Männer oder Familienväter wie möglich, jedenfalls nicht mehr, als mit Sicherheit in den schwersten Krisen Arbeit behalten, damit die rechtmäfsigen Ernährer der Familie niemals ohne Verdienst sind.

Dieses Gesetz ist in England befolgt worden. Im Jahre 1850, bei 20 Millionen Spindeln, beschäftigte es 94 960 Männer über 18 Jahren,

1875, bei 37 Millionen Spindeln, nicht mehr als 115 391 Männer. Anders steht es mit der Zahl der jugendlichen Arbeiter. Die Zahl der beschäftigten Kinder ist mit der wachsenden Gefahr der Handelsstockungen von 14 993 in 1850 auf 66 900 in 1875 gestiegen.

Aehnlich soll es sich in England mit der exportirenden Flachs- und Kammgarnindustrie verhalten.

Lohren fragt nun, was geschehen wäre, wenn England die Kinderarbeit verboten und die Arbeitszeit der jugendlichen Personen — wie es jetzt in Deutschland die Socialdemokraten erstreben — wesentlich beschränkt haben würde, und antwortet:

> Es hätten in der Baumwollenindustrie allein 190 000 jugendliche Arbeiter durch selbständige Männer und Frauen ersetzt werden müssen und bei der ersten schweren Krisis würde die gröfste Industrie der Welt in Trümmer gefallen sein.

Lohren versichert, dafs Niemand mehr wie er dieses Resultat (die umfangreiche Beschäftigung von Kindern und Frauen) bedauere, „da aber Hunger und Bettelei ein härteres Loos als Arbeit und Ordnung sei, es aber nicht in menschlicher Macht liege, Armuth und Elend aus der Welt zu schaffen, so müsse man die Kinder- und Frauenarbeit mit dem Auge des Nationalökonomen ansehen, so müsse man die Gesammtinteressen des Volkes abwägen, wenn man untersuchen will, wie England dazu gekommen sei, seine gewaltige Baumwollen-Industrie diesen schwachen Händen anzuvertrauen.“

Lohren bezeichnete denn auch, mit Rücksicht auf die ausländische Concurrenz und die damals von Deutschland verfolgte Zoll- und Handelspolitik, schon die bestehenden Beschränkungen als zu weitgehend, und eine Fortentwicklung der Gewerbeordnung in dem bis dahin verfolgten, lediglich von Humanitätsrücksichten vorgezeichneten Wege als eine, den Untergang der deutschen Industrie, mindestens der Textilindustrie nothwendig herbeiführende Mafsregel.

Soweit gehen wir in unseren Befürchtungen und Anforderungen nicht; wir wissen auch, dafs der Abgeordnete Lohren, namentlich mit Rücksicht auf die im Deutschen Reich geänderte Wirthschaftspolitik, seine damaligen Ansichten und Urtheile wesentlich modificirt hat. Aber wir verweisen darauf, dafs bisher noch nicht der Versuch gemacht worden ist, den Nachweis zu führen, dafs die gegenwärtige Gesetzgebung in der vorliegenden Sache unzureichend sei, oder gar schädlich wirke. Wir sind vielmehr, nach manchen neueren Erfahrungen, überzeugt, dafs eine Aenderung im Sinne des Antragstellers zum Nachtheil für die zu schützenden Personen, wie für die Arbeiterbevölkerung im allgemeinen ausschlagen würde.

Zunächst constatiren wir, dafs die Beschäftigung von Kindern in Deutschland verhältnifsmäfsig gering ist; dieselbe betrug nach den Berichten der Fabrikinspectoren

1882	rund	14 600
1883	„	18 400
1884	„	18 895

Der Bericht pro 1885 enthält diese Statistik nicht.

Die Gesammtzahl der jugendlichen Arbeiter einschliefslich der Kinder stellt sich pro 1883 wie folgt:

	143 805
1882	123 543
1883 mehr	20 262

Die Zunahme pro 1883 ist nur scheinbar. Zur Erklärung wird in dem Jahresbericht pro 1883 Seite 693 gesagt:

„Nach den aus den einzelnen Bezirken ersichtlichen Angaben ist diese erhebliche Zunahme (aller jugendlichen Arbeiter um rund 20 000 gegen das Vorjahr) nicht lediglich auf eine thatsächliche Vermehrung der jugendlichen Arbeitskräfte, sondern vielmehr und überwiegend darauf zurückzuführen, dafs die für 1883 dieserhalb bewirkten statistischen Erhebungen mit gröfster Zuverlässigkeit und Vollständigkeit haben vorgenommen werden können.“

Von den in Deutschland 1884 in Fabriken arbeitenden Kindern wurden in dem industriereichen Sachsen allein 8666, in der Textilindustrie dieses Landes 4651, in derjenigen ganz Deutschlands 6906 beschäftigt. Hieraus ist ersichtlich, dafs eine plötzliche Beseitigung der Kinderarbeit ungemein schwer in die bestehenden Verhältnisse eingreifen würde.

Auch für die Zweifel, welche der Zweckmäfsigkeit des allgemeinen Ausschlusses der Kinderarbeit entgegengehalten werden, sprechen neuere Thatsachen. Gefahren liegen namentlich in Bezirken vor, in denen sich Gelegenheit zur Beschäftigung der Kinder in der Hausindustrie bietet. So berichtet der Gewerberath im Reg.-Bez. Düsseldorf:

„Die ungesetzliche Kinderbeschäftigung in den Fabriken ist nahezu beseitigt. In der Hausindustrie, auf welche sich die Arbeitsbestimmungen der Gewerbeordnung nicht erstrecken, findet dagegen ein Mifsbrauch der Kinder zu gewerblichen Arbeiten in ausgedehntem Mafse statt und es wäre der ernsten Erwägung werth, ob demselben nicht gesetzgeberisch entgegenzutreten ist, da es klar zu Tage liegt, dafs der Schulzwang und die denselben regelnden Bestimmungen nicht ausreichen, um die Kinder vor Ueberarbeitung und Siechthum zu schützen. Gleiches gilt für die in der Hausindustrie beschäftigten jungen Leute und Mädchen.“

Wie bereits hier hervorgehoben, liegt die Gefahr auch in den schlechten Räumen, in denen sich die Hausindustrie gewöhnlich vollzieht. So berichtet der Fabrikinspector des Fürstenthums Reufs jüngere Linie:

„Ich sah mich veranlafst, gegen die Beschäftigung von Kindern in den Wohnungen der Vorarbeiter einiger Harmonika-Fabriken einzuschreiten; in ungenügend grofsen und schlecht ventilirten Räumen arbeiteten bis zu 14 Knaben und Mädchen im Alter von 9 bis 14 Jahren."

Das polizeiliche Einschreiten war möglich, da der Betrieb als ein fabrikmäfsiger im Sinne der Gewerbeordnung angesehen werden konnte.

Für die erschreckende und höchst bedauerliche Ausnützung der Kinder in der Hausindustrie, zu welcher der gänzliche Ausschlufs der Kinder aus den Fabriken in der Schweiz geführt hat, liegen unanzweifelbare Beweise vor. Die Beweise erstrecken sich gleichzeitig auf die Thatsache, dafs die Einführung des Maximalarbeitstages zur Ausdehnung der Hausindustrie geführt hat. Die neueste vielgerühmte Schutzgesetzgebung in der Schweiz hat also Verhältnisse begünstigt, die allgemein als schädlich für die Arbeiter erachtet werden und bezüglich der Erspriefslichkeit und Durchführbarkeit derartiger genereller Bestimmungen zu ernsten Zweifeln Veranlassung geben.

Die in der Anmerkung gegebenen Thatsachen weisen auch auf die Unzuträglichkeiten hin, welche für Kinder eintreten, die aus den Fabriken ausgeschlossen sind, aber von der Schule nicht mehr beschäftigt werden. In Bayern besteht der Schulzwang nur bis zum 13. Lebensjahre und es ist bekannt, dafs im Jahre 1886 ein Beschlufs der dortigen Abgeordnetenkammer, die Schulpflicht noch um ein Jahr herabzusetzen, nur durch den Reichsrath in Uebereinstimmung mit der Regierung vereitelt wurde. Auch in anderen deutschen Staaten werden nicht alle Kinder genau bis zum Beginn der jetzt gewünschten Altersgrenze für die Zulässigkeit der Fabrikarbeit von der Schule festgehalten. Unter diesen Umständen erscheint es doch vernünftiger, die Kinder angemessene Arbeiten verrichten und verdienen zu lassen, als sie dem Müfsiggang und der Verwilderung oder der Hausindustrie preiszugeben. Wir wollen nicht Vermuthungen darüber aussprechen, was sich wohl der Socialdemokrat Harms gedacht haben mag, als er im Reichstage verlangte, dafs Kinder, richtiger wohl junge Leute, bis zum 15. Lebensjahre nicht beschäftigt werden sollten.

Für die in Bayern mit dem 13. Jahre aus der Schule entlassenen Kinder besteht nicht mehr die Verpflichtung, sie in sogenannten Fabrikschulen drei Stunden täglich unterrichten zu lassen. Nichtsdestoweniger haben sich dort einige Fabricanten bemüht, auch diese Kinder zur Theilnahme an jenem Unterricht in den gut geleiteten und nicht überfüllten Schulen anzuhalten. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs aus diesen Kindern die besten Arbeiter hervorgegangen sind.

Aus allen diesen Gründen sind wir zu der festen Ansicht gelangt, dafs die gegenwärtige Gesetzgebung, auch in bezug auf die Arbeit der Kinder in Fabriken, allen berechtigten Anforderungen der Humanität genügt und in bezug auf die Interessen der Industrie und auf die Wohlfahrt der Arbeiterbevölkerung die Grenze bildet, welche nicht überschritten werden darf.

Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter vom 14. bis 16. Lebensjahre.

Bezüglich der Bestimmungen für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter geben uns die dem Reichstage vorliegenden Anträge zu Bemerkungen keine Veranlassung, da sie eine Aenderung des gegenwärtigen Zustandes nicht bezwecken. Auch der 1885/86 von dem Abgeordneten Lieber gestellte Antrag hatte Aenderungen auf diesem Gebiete nicht in Aussicht genommen.

Dagegen beantragten die Socialdemokraten 1877 die Altersgrenze für jugendliche Arbeiter bis zum 18. Jahre hinauszuschieben und die tägliche Arbeitszeit auf 8 Stunden zu beschränken. Der 1885/86 von dem Socialdemokraten Auer eingebrachte Antrag begnügte sich mit der gegenwärtigen gesetzlichen Altersgrenze, hielt aber an der 8stündigen Arbeitszeit fest und wollte auch die Befugnifs des Bundesrathes zur Gewährung von Ausnahmen beseitigen.

Wir erachten unsere bisherigen Ausführungen als genügend auch für die Zurückweisung dieser extremen Forderungen der Socialdemokraten; mit den anderen Parteien befinden wir uns in voller Uebereinstimmung bezüglich der Zweckmäfsigkeit und Erhaltung der gegenwärtigen gesetzlichen Bestimmungen für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter.

Im übrigen dürfen wir Tadel wohl nicht fürchten, wenn wir auf die gegen die Grofsindustrie gerichteten Schmähungen und Verdächtigungen nicht eingehen, welche auch bei den Verhandlungen vom 16. März d. J. von der Tribüne des Reichstages ertönten.

Für solches Gebahren und die Beweggründe gewisser, nicht nur der Partei der Socialdemokraten angehörenden Politiker finden wir in der »Neuen Züricher Zeitung« eine durchaus treffende Charakteristik.

Das Blatt bespricht die mit Einführung des Maximalarbeitstages gemachten schlechten Erfahrungen und fragt, wieso das Gesetz beispielsweise die Arbeiterinnen und Lehrtöchter, welche bei Schneiderinnen und Modistinnen arbeiten, nicht schütze und weshalb das Gleiche nicht

für die Frauen und Kinder geschehe, welche in der Hausindustrie, speciell der Stickerei beschäftigt sind. Die Zeitung weist auf den weitverbreiteten Stand der Kellner und Kellnerinnen hin, die von 9 Uhr früh bis tief in die Nacht in Räumen mit denkbar schlechtester Luft bis zur Erschöpfung 15 bis 17 Stunden arbeiten müssen. Das Blatt fragt, wieso hier von keinem Normalarbeitstage die Rede sei, und fährt dann fort:

„Dieses Zurückhalten der Gesetzgebung im einen und überflüssige Strenge derselben im andern Falle — man denke z. B. nur an die Strangulirung der Seidenzwirnerei durch den Ausschlufs der Kinderarbeit — hat freilich noch einen tieferen Grund, der sich wie ein rother Faden durch unsere ganze Gesetzgebung zieht: es ist dies der Gegensatz zwischen dem grofsen Arbeitgeber und dem übrigen Theil der Bevölkerung oder — in den demokratisch-politischen Jargon übersetzt — zwischen »Geldsack« und Volk. Der Fabrikbesitzer gehört nach den Anschauungen einer grofsen Partei nicht zum »Volk«, während die Modistin, der Bierwirth und gar der Einzelsticker ein Stück »Volk« darstellen. Was man den Ersteren zumuthet, darf gegen die Letzteren nicht prakticirt werden; ihre Arbeiter erhalten keinen Schutz. Merke: Gehört der Arbeitgeber nicht zum »Volk«, so ist der Arbeiter »Volk«; gehört dagegen der Arbeitgeber zum »Volk«, so ist offenbar der Arbeiter nur noch Volk zweiter Klasse und mag deshalb warten.“

Dem wollen wir mit Bezug auf jene von der Tribüne des Reichstages erhobenen Schmähungen nichts weiter hinzusetzen.

Die Arbeit an Sonn- und Festtagen.

Wir dürfen wohl annehmen, dafs ein gesetzgeberischer Akt von den dazu berechtigten Körperschaften bezüglich der Arbeit an Sonn- und Festtagen nicht in Angriff genommen werden wird, bevor die Ergebnisse der vom Bundesrath in dieser Sache veranstalteten Enquête vorliegen werden.

Wir versagen es uns daher, jetzt näher auf diese Materie einzugehen, behalten uns vor, dies zu thun, wenn, nach Bekanntwerden der vorbezeichneten Ergebnisse, Veranlassung dazu gegeben werden sollte. Wir beschränken uns hier auf die in der Anlage Nr. II abgedruckten Beschlüsse zu verweisen, die der Centralverband in Sachen der Arbeit an Sonn- und Festtagen gefafst hat.

Die Fabrik- und Arbeitsordnung.

In dem socialdemokratischen Antrag Auer und Genossen — Nr. 10 der Drucksachen pro 1885/86 — war u. A. Folgendes enthalten.

„§ 110. Ein Unternehmer, der mit Unterstützung von Arbeitern und Hülfspersonen ein stehendes Gewerbe betreibt, ist zum Erlafs einer Arbeitsordnung verpflichtet.“

„Die Arbeitsordnung ist, nachdem sie dem Arbeiter- und Hülfspersonal zur Meinungsäufserung vorgelegt und durch Vermittelung des Arbeitsamts von der Arbeitskammer genehmigt worden ist, an einer, dem Arbeitspersonal leicht zugänglichen und in die Augen fallenden Stelle in der Betriebsstätte auszuhängen.“

§ 111 bezeichnet zunächst diejenigen Punkte, welche in der Arbeitsordnung enthalten sein müssen; dann heifst es wörtlich weiter:

„Strafgelder dürfen nicht erhoben werden.“

„Beschwerden gegen die Arbeitsordnung oder deren Handhabung sind bei dem Arbeitsamt anzubringen oder durch die Arbeitskammer zu entscheiden.“

„Von der Arbeitskammer nicht genehmigte Arbeitsordnungen haben für das Arbeits- und Hülfspersonal keine verbindliche Kraft.“

Das Princip für die Bildung und Zusammensetzung der Arbeitsämter, sowie der Arbeitskammern beruhte, nach dem socialdemokratischen Antrage, auf vollständiger Gleichberechtigung der Unternehmer wie der Arbeiter.

Die Anträge der Socialdemokraten fanden keine Zustimmung in der betreffenden Commission des Reichstages. Wir würden auf dieselben nicht zurückgekommen sein, wenn nicht der Abgeordnete Hitze in der Sitzung des Reichstages vom 16. März d. J. Bemerkungen gemacht hätte, die sich in dem Ideengange des socialdemokratischen Antrages bewegten.

Der Antragsteller meinte, dafs die Frage des Erlasses „der Fabrik- und Arbeitsordnung“, besonders in bezug auf das Zustandekommen und die Handhabung derselben, der Regelung bedürfe. In dieser Richtung Anträge zu stellen behielt sich der Abgeordnete vor; seine diesbezüglichen Ausführungen schlofs er mit den Worten: „So viel ist sicher: der willkürlichen einseitigen Festsetzung der Arbeitgeber mufs gesteuert werden, die Fabrikordnung mufs eine gewisse Gegenseitigkeit der Vereinbarung bieten, oder es müssen wenigstens Garantieen geschaffen werden, dafs die Fabrikordnung nicht in allzu schroffer Weise dem Mifsbrauch Vorschub leistet.“

Einer derartigen Auffassung müssen wir, als dem Verhältnifs zwischen Unternehmer und Arbeiter nicht entsprechend, entschieden entgegentreten. Der Arbeiter ist nicht der gleichberechtigte Theilhaber des Arbeitgebers und kann dies nach Lage der ganzen Verhältnisse nicht sein, sondern er ist dessen Untergebener, dem er Gehorsam schuldig ist und dessen Anordnungen er sich zu fügen hat, so lange er in Lohn und Brot desselben steht. Die bestehende Gesellschafts-

ordnung, mit der wir zu rechnen haben, erkennt bis in die obersten Schichten der Gesellschaft das Verhältnifs von Ueberordnung und Unterordnung an, und der Arbeiter hat kein Recht, in dieser Beziehung eine Ausnahme für sich zu beanspruchen.

Eine Genehmigung bezw. Begutachtung der Arbeitsordnung durch die Arbeiter, wie überhaupt die Zwischenschiebung einer regelmäfsigen Instanz zwischen Arbeitgeber und Arbeiter ist nicht zulässig, sie wäre auch höchst unpraktisch, da kein Recht der Welt dem Arbeitgeber das Recht der Entlassung des Arbeiters wird streitig machen können.

Wir wollen, als in dieser Beziehung durchaus zutreffend, einige Bemerkungen des Referenten in unserer Delegirten-Versammlung vom 18. September 1882 zu Nürnberg anführen.

Es handelte sich um eine Bestimmung in dem Entwurf zu dem Gesetze betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter. In derselben wurde dem Arbeitgeber zugemuthet, die Verhängung einer Ordnungsstrafe wegen Uebertretung der Vorschriften zum Schutze der Arbeiter gegen Gefahren für Gesundheit und Leben erst bei der Ortspolizeibehörde zu beantragen, gegen deren Entscheidung dem Arbeiter auch noch ein Recht auf Berufung zustehen sollte.

Der Referent glaubte annehmen zu dürfen, dafs die Arbeitgeber sich einer solchen polizeilichen Entscheidung bezw. dem Berufungsverfahren nicht aussetzen würden, dafs sie vielmehr entweder die Vernachlässigung jener Schutzmafsregeln geschehen lassen, oder den unfolgsamen Arbeiter lieber gehen lassen würden. Der Referent führte dann weiter aus:

Ich bin überzeugt, dafs das in neuerer Zeit hervortretende Streben, dem Arbeiter im öffentlichen Leben immer gröfsere Rechte einzuräumen und ihn gegen Uebergriffe der Arbeitgeber zu schützen, aus aufrichtigen, humanen Absichten hervorgeht. Ich glaube aber, dafs man bei diesen Bestrebungen vielfach von falschen Voraussetzungen ausgeht und infolgedessen auch zu falschen Zielen gelangt. Wenn jeder Mensch den gleichen Grad sittlicher Erkenntnifs, der Selbstbeherrschung, des Gefühles der Selbstverantwortung und des Rechtsgefühls, mit einem Wort, den gleichen Grad der allgemeinen Bildung haben würde, den sich doch nur die verhältnifsmäfsig geringe Zahl der besser Situirten aneignen kann, dann wäre ein gesellschaftlicher Zustand gegeben, welcher Gleichberechtigung nach allen Richtungen und auf allen Gebieten als gerechtfertigt erscheinen liefse, dann wäre ein Ideal verwirklicht. Leider geht man bei Beurtheilung des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeiter häufig von diesem Ideal aus, man verlangt vollständige Gleichberechtigung. Auf politischem und rechtlichem Gebiete besteht diese Gleichberechtigung zwischen Arbeitgeber und Arbeiter. Sie haben beide das gleiche politische Recht, vor dem Gesetze ist jeder Deutsche gleich. Diese Gleichberechtigung aber auf das gesellschaftliche und wirthschaftliche Gebiet übertragen zu wollen, ist ein Unding; denn man möge mit ehernen Lettern solche Gleichberechtigung in die Gesetzbücher eintragen, so wird der Gebildete, der Intelligente, der Besitzende thatsächlich immer einen gröfseren Einflufs und eine gröfsere Macht ausüben. Das liegt in der Natur der Dinge. Was ist denn bei unserer bewunderungswürdigen Armee der gröfste und allgemein anerkannte Vorzug? Dafs eine stramme Disciplin und Zucht alle Klassen beherrscht. Unsere grofsen Feldherren würden es sicher nicht gerne sehen, wenn man in die Kasernen gehen und Gleichberechtigung zwischen dem gewöhnlichen Soldaten und dem Obersten predigen wollte. Aber in die Werkstätten geht man und predigt selbst von sehr hervorragenden Stellen diese Gleichberechtigung, und hier ist dieselbe ganz ebenso verwerflich, wie in der Armee. Beide, die Werkstatt und die Armee, stehen in dieser Beziehung gleich, bis auf einen Punkt. Während die Armee, Gott sei Dank, nur selten dazu kommt, im Ernst auszuführen, worauf sie vorbereitet wird, ist es in den Werkstätten täglich bitterer Ernst. Zweck und Aufgabe würden verfehlt werden, wenn dieser Ernst nicht obwaltet, und die Arbeit kann nur gedeihen, sowohl in der Stube des Handwerkers, wie im grofsen Hüttenwerke, wenn Jeder, vom Obersten bis zum Letzten, bis zur anscheinend unbedeutendsten Stelle, unentwegt seine Pflicht erfüllt. Dazu aber ist Autorität, ist Zucht, ist Disciplin nöthig; denn wenn Krupp mit seinen 19 000 Arbeitern diese Disciplin nicht ebenso aufrecht erhält, wie ein General in seinem Armeecorps, geht die Arbeiterschaar auseinander und das Werk kann niemals gedeihen. —

Diesen Ausführungen schliefsen wir uns an und erklären uns bereits jetzt gegen Anträge, welche der Abgeordnete Hitze, oder irgend ein Anderer, in dem von ihm bezeichneten Sinne einbringen sollte.

Die Denkschrift schliefst dann mit folgenden Worten:

In der Einleitung haben wir unser Verhalten zu der Arbeiterfrage im allgemeinen und in den vorliegenden Ausführungen unsere Stellung zu den Anträgen dargelegt, welche, auf die Erweiterung des Schutzes der Arbeiter gerichtet, seit einer Reihe von Jahren wiederkehrend den Reichstag beschäftigen.

Indem wir unsere Wünsche in bezug auf diese Gesetzgebung unumwunden ausgesprochen haben, sind wir uns bewufst, dafs unsere Forderungen den Bedürfnissen der Industrie entsprechen und dafs sie, im Gegensatz zu den Bestrebungen,

die wir bekämpfen, durchaus im Interesse der Arbeiterschaft liegen.

Wir bitten nochmals um eingehende und vorurtheilsfreie Prüfung unserer Darlegungen.

Aber wir haben noch Weiteres zu erbitten. Obgleich wir das allgemeine Gedeihen der wirthschaftlichen Zustände unseres Vaterlandes freudig anerkennen, so empfinden wir doch genugsam die grofsen Schwierigkeiten, welche aus der ganzen Gestaltung der inneren und internationalen Zeitverhältnisse für die gewerbliche Thätigkeit hervorgehen. Wir bitten, dafs die Industrie, welche nur gedeihen kann bei bei dem Vertrauen auf die Dauer gewisser, sehr mafsgebender Grundlagen, nicht jährlich wiederkehrend beunruhigt und in ihren Dispositionen unsicher gemacht werde durch Anträge auf theilweise Aenderung jener Grundlagen, deren Durchführung und Zweckmäfsigkeit von vornherein als zweifelhaft erscheinen mufs.

Für den Fall aber, dafs die gesetzgebenden Körperschaften, ungeachtet unserer Darlegungen, es dennoch für nothwendig erachten sollten, ernstlich an die Erweiterung der Arbeiterschutzgesetze haranzutreten, bitten wir vor der Beschlufsfassung eine eingehende Prüfung der betreffenden Verhältnisse eintreten zu lassen.

Wir bitten bei solcher Prüfung besonders Arbeiter und Arbeiterinnen zu hören, namentlich solche, denen die Sorge für ein Hauswesen obliegt. Auch müssen die zu Befragenden sich nicht im Banne der Socialdemokratie befinden, überhaupt in Abgabe ihres Urtheils vollkommen unbeeinflufst sein.

Bei solchem Verfahren werden die Ermittelungen, wir sind dessen sicher, ein ganz anderes Bild von den Verhältnissen ergeben, als es von den berufsmäfsigen Agitatoren darzustellen versucht wird. Die Verhältnisse werden sich im allgemeinen auch als viel besser herausstellen, als die Wohlwollenden meinen, welche in ihrem humanen Streben die bessernde Hand an Verhältnisse legen wollen, denen sie doch im ganzen ferne stehen.

Die vorstehende Denkschrift des Central-Verbands wurde abgefafst und versendet, bevor die Beschlüsse und der Bericht der VII. Commission des Reichstags bekannt geworden waren. Nachdem dieses geschehen, sah sich das Directorium des Central-Verbandes veranlafst, seine Ansichten bezüglich der Commissionsbeschlüsse in einem Nachtrag zu der Denkschrift den Mitgliedern des Reichstags darzulegen. Dieser **Nachtrag** lautet im wesentlichen:

Inwieweit die in dem Bericht wiedergegebenen Grundsätze vom Standpunkte der im Centralverbande vertretenen Interessen der Arbeitgeber Bedenken hervorrufen, wird in folgendem speciell hervorgehoben werden. Hier sei an erster Stelle bemerkt, dafs dieselben vorzugsweise nachtheilig in das Erwerbsleben der Arbeiter eingreifen.

I. Die Kinder.

Für die Interessen der Arbeitgeber erscheint es im allgemeinen von geringerer Bedeutung, ob die Kinder mit 12, 13 oder 14 Jahren zur Arbeit in den Fabriken zugelassen werden. Der Beginn der Kinderarbeit in Fabriken in möglichst frühem Alter entspricht in der Hauptsache dem Bedürfnisse der Arbeiter selbst, welche ihre Kinder zum Verdienste mit heranziehen wollen.

Zu bemerken ist aber, dafs der Nachweis über die Unzulänglichkeit der bestehenden Vorschriften bezüglich Beschäftigung der Kinder in Fabriken in dem Commissionsbericht nicht erbracht worden ist. Der Berichterstatter sagt zwar — St. 3 — dafs die Gefahren, welche die Beschäftigung in der Fabrik und die Trennung von der Familie für die körperliche und sittliche Entwicklung der Kinder mit sich bringt, wie der nachtheilige Einflufs der unvermeidlichen Anspannung der Körper- und Geisteskräfte durch die Fabrikarbeit auf die Fortschritte und Leistungen des Kindes, „auf der Hand liegen". Diese Bemerkung kann aber um so weniger als Beweis angesehen werden, da in vollkommenem Gegensatz zu derselben die in der Commission mit 13 gegen 4 Stimmen erfolgte Ablehnung eines Antrages, nach welchem Kinder unter 12 Jahren, sowie schulpflichtige Kinder unter 14 Jahren, gegen Lohn nicht beschäftigt werden sollen, u. A. — St. 5 — wie folgt begründet wird:

„Körperliche Arbeit, wenn nur Mafs und richtige Auswahl dabei beobachtet wird, thut der Schule keinen Abbruch, wirkt anregend und erfrischend auf Körper und Geist des Kindes und fördert sein Vorwärtskommen in dem künftigen Beruf. Viele, insbesondere kinderreiche, Arbeiterfamilien können, wie nun einmal die Verhältnisse liegen, den Miterwerb der Kinder nicht oder nur mit empfindlichen, nicht selten gerade die Kinder zuerst treffenden Entbehrungen missen."

Diese Argumente sind zutreffend.

Der Ausschlufs der Kinder aus den Fabriken würde dieselben der Hausindustrie zutreiben, von der es in dem nächsten Satze des Berichtes heifst, dafs die Eltern die Arbeitskraft der Kinder nicht selten „auf das schonungsloseste ausbeuten".

Mit Annahme des Antrages Hitze würde man, wie der Berichterstatter — Seite 6 — sagt, ferner „zu geradezu anstöfsigen Ungleichheiten gelangen", die auch wir für durchaus unzulässig erachten. Der Beschlufs der Commission,

„das vollendete 13. Lebensjahr als Altersgrenze festzusetzen und zugleich die vorgängige Er-

füllung der Schulpflicht zur Bedingung zu machen, somit die Kinder unter 13 Jahren schlechterdings und diejenigen zwischen 13 und 14 Jahren, sofern sie ihrer landesgesetzlichen Schulpflicht nicht genügt haben, aus den Fabriken auszuschliefsen,"

entspricht aber, bei der Verschiedenartigkeit der landesgesetzlichen Bestimmungen über Beginn und Dauer der Schulpflicht, nicht der ausgesprochenen Absicht der Commission, die Ungleichheit zu beseitigen.

Mit dem Verbot, Kinder am Sonnabend und an den Vorabenden vor Festtagen länger als bis 6 Uhr Nachmittags zu beschäftigen, und mit dem Verbot der Beschäftigung von Kindern unter Tage, ist der Centralverband einverstanden.

Wir erachten jedoch die bestehende Gesetzgebung über die Beschäftigung der Kinder in Fabriken für ausreichend und halten eine weitere Einschränkung der Kinderarbeit, als einen empfindlichen Eingriff in das Erwerbsleben der Arbeiter, für bedenklich.

II. Arbeiterinnen.

Der Centralverband ist einverstanden

1. damit, dafs Wöchnerinnen während 4 Wochen nach der Niederkunft nicht beschäftigt werden dürfen. Für die Fabriken ist diese Bestimmung ohne praktische Tragweite; dem Wunsche der Arbeiter dürfte sie nicht entsprechen;
2. mit dem Bestreben, die Nachtarbeit der Arbeiterinnen einzustellen; dafs dies nicht ausnahmslos durchzuführen ist, wird unten bemerkt werden;
3. mit dem Verbot, Arbeiterinnen am Sonnabend und an den Vorabenden vor Festtagen nicht länger als bis 6 Uhr Nachmittags zu beschäftigen, wenngleich auch diese Bestimmung nicht allgemein durchzuführen sein wird;
4. mit dem Verbot der Beschäftigung von Arbeiterinnen unter Tage;
5. mit möglichster Trennung der Geschlechter bei der Arbeit und mit Einrichtung abgesonderter Ankleide- und Waschräume für männliche und weibliche Arbeiter; wo erforderlich, verfährt die Praxis bereits hiernach.

Dagegen erreichten wir

a. das in § 136 a ausgesprochene generelle Verbot der Beschäftigung von Arbeiterinnen in gewissen Betrieben in der vorliegenden Fassung für zu weitgehend. In der Bergwerks- und Hüttenindustrie Oberschlesiens z. B. wurden 1886 beschäftigt 68 662 oder 85,7 % Arbeiter und 11 463 oder 14,3 % Arbeiterinnen. Ein Ersatz der letzteren durch männliche Arbeiter ist ebenso unmöglich, wie anderweitig ausreichende Beschäftigung für die Arbeiterinnen zu finden.

Zwar „erläutert" der Bericht den Beschlufs in bezug auf Hütten-, Walz- und Hammerwerke dahin, dafs durch den Zusatz „in den Betrieben" das Verbot

„auf denjenigen Umfang, in welchem es schon nach der Bekanntmachung vom 23. April 1879 bestehe, beschränkt und insoweit gesetzlich festgestellt werden soll."

In der angezogenen, auf Beschlufs des Bundesraths gemäfs § 139 a erlassenen Bekanntmachung heifst es aber: „Arbeiterinnen dürfen bei dem unmittelbaren Betriebe der Werke nicht beschäftigt werden." Durch den Fortfall des Wortes „unmittelbaren" ist unseres Erachtens der Ausschlufs aus den gesammten Betrieben, also auch von den Nebenbeschäftigungen, ausgesprochen, die sich durchaus für Arbeiterinnen eignen. In solchen Beschäftigungen werden aber auch Arbeiterinnen auf den Gruben und Aufbereitungsanstalten, wie beispielsweise bei der Sortierung, verwendet; auf diese bezieht sich die „Erläuterung" des Berichtes aber nicht.

Die Bestimmung des Gesetzentwurfes würde demgemäfs in gewissen Bezirken Umgestaltungen bedingen, deren Vollzug sich, wenn überhaupt, nur mit grofsen Schwierigkeiten und Opfern für die Arbeitgeber und mit schwerer Schädigung der Arbeiter in ihrer Erwerbsthätigkeit durchführen lassen würde. Auch in dieser Beziehung erscheint demgemäfs eine generalisirende gesetzliche Bestimmung unzulässig.

b. Die Beschränkung der Zulässigkeit der Nachtarbeit der Arbeiterinnen auf die Fälle aufsergewöhnlicher Häufung der Arbeit und auf die Zeit bis 11 Uhr Abends erachten wir nicht für zutreffend. In der Rübenzucker-Industrie (cfr. Denkschrift S. 29 letzter Absatz) beispielsweise würde Ersatz der Arbeiterinnen durch Arbeiter für die Nachtschicht sehr schwierig sein, auch den Ausschlufs der Arbeiterinnen von dem gröfsten Theil der Tagarbeit bedeuten, demgemäfs zu einer wesentlichen Vertheuerung der Production führen und rückwirkend nachtheilig den Rübenpreis und die Landwirthschaft beeinflussen.

Auch andere Betriebe, wie Zeitungsdruckereien, in denen Arbeiterinnen zur Nachtzeit mit sehr leichten Arbeiten beschäftigt werden, würden die Frauenarbeit des Nachts nur ungern entbehren.

Für die Saison-Industrieen ist die Beschränkung der Nachtarbeit auf die Zeit bis Abends 11 Uhr auch unzulässig. So sind beispielsweise die Zeugdruckereien, wenn sie nicht schwere Verluste erleiden sollen, in der Saison gezwungen, zeitweise vollständige Nachtschichten einzurichten.

In Nothfällen, bei Betriebsstörungen durch höhere Gewalt, kann Nachtarbeit für Arbeiterinnen in Betrieben, in denen sie sonst grundsätzlich auszuschliefsen ist, im Interesse der Arbeiter selbst zeitweise dringend geboten sein.

c. Die Bestimmung, dafs Arbeiterinnen, „welche ein Hauswesen zu besorgen haben," in Fabriken nicht länger als 10 Stunden

täglich beschäftigt werden dürfen, ist unannehmbar. Das Kriterium, die Verpflichtung einer Arbeiterin zur Besorgung eines Hauswesens, kann nur von dieser selbst, bezw. ihrem Ehemanne, aber nicht von dem Arbeitgeber, festgestellt werden, was mit Rücksicht auf die Straffälligkeit des Arbeitgebers bei Verletzung einer solchen gesetzlichen Bestimmung wohl zu bedenken ist. Die hierin liegende Gefahr für den Arbeitgeber wird durch den Umstand noch verschärft, dafs das mafsgebende, der Bestimmung zu Grunde liegende Verhältnifs von Tage zu Tage wechseln kann, je nachdem die Frau zur Besorgung des Hauswesens angemessene Hülfe hat oder nicht.

Diese Bestimmung würde aber gerade für diejenigen Betriebe, in denen Frauen die angemessenste und lohnendste Beschäftigung finden, den Zwang herbeiführen, die Tagesarbeit überhaupt mit dem Austritt der Frauen, also nach 10 Stunden, zu beenden, oder die betreffenden Frauen ganz von der Arbeit auszuschliefsen. Da Ersteres wegen des Ausfalles der Production nicht möglich sein wird, so würde der zweite Fall die Regel bilden, dann aber eine weitere tief eingreifende Beschränkung der Erwerbsthätigkeit der Arbeiterbevölkerung mit ihren sehr ernsten Folgen gegeben sein.

Diese Bestimmung des Gesetzentwurfes bewegt sich in der Richtung des Antrages Hitze, verheiratheten Arbeiterinnen die Beschäftigung in Fabriken nur während 6 Stunden zu gestatten. Derselbe bezweckte, ausgesprochener Mafsen, den gänzlichen Ausschlufs der Frauen von der Fabrikarbeit. Wir wollen hierbei nicht unerwähnt lassen, dafs nach der s. Z. von mafsgebender Stelle gemachten Mittheilung in der Grofsindustrie in Preufsen allein 400 000 Frauen jährlich beschäftigt werden. Bei der sicher zu niedrigen Annahme eines Arbeitslohnes von nur 1 Mark pro Tag würde demgemäfs durch den Ausschlufs der Frauen aus Fabriken den Arbeiterfamilien ein Verdienst von jährlich 120 Millionen Mark verloren gehen. Zur Begründung dieses Antrages Hitze wurde in der Commission dennoch laut Bericht — S. 12 — u. A. gesagt:

„Die Voraussetzung, dafs der Arbeitsverdienst der Frau im Haushalt der Familie nicht entbehrt werden könne, beruhe auf Irrthum; die Beschränkung der Frauenarbeit werde leichtsinnige Heirathen verhindern."

Augenfällig wird die im ersten Satze ausgesprochene Behauptung durch den zweiten Satz als unrichtig dargestellt; den zweiten Satz aber halten wir für durchaus richtig, folgern aber weiter, dafs hierin eine Förderung des unerlaubten Zusammenlebens, also der Unsittlichkeit, zu erblicken ist.

Die Nothwendigkeit, bezüglich der hier in Rede stehenden thatsächlichen Verhältnisse durch eingehende Erhebungen gröfsere Klarheit zu schaffen, kann wohl nicht nachdrücklicher als durch die aus dem Berichte der Commission angeführten Argumente erwiesen werden.

Mit den von der VII. Commission vorgeschlagenen Resolutionen I und II ist der Centralverband einverstanden. Wenn indessen der Resolution II Folge gegeben werden sollte, hält derselbe dafür, dafs die anzustellende Enquête sich auch auf die, den Inhalt des Gesetzentwurfes der Commission bildenden Fragen der Kinder- und Frauenarbeit mit erstrecken sollte.

Bis zu dem Zeitpunkte, zu welchem das Ergebnifs dieser Erhebungen vorliegen wird, reicht wohl in allen wesentlichen Punkten die dem Bundesrath durch § 139 a ertheilte Vollmacht aus. *B.*

Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter.

Dem Vorstand des Vereins zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe in Berlin ist eine Denkschrift über Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter zugegangen, welche er den Mitgliedern mit der Bitte übersandte, ihm ihre kritischen Bemerkungen dazu, behufs weiterer Verhandlung über diese für weite Kreise wichtige Frage, baldmöglichst zukommen zu lassen.

Die Denkschrift lautet:

Beitrag zur Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter.

Nach im Reichstage abgegebenen Erklärungen der Reichsregierung steht vielleicht schon für den kommenden Herbst eine Gesetzesvorlage, betreffend die Invaliden- und Altersversicherung der Arbeiter, zu erwarten. Dieser Vorlage wird von allen Klassen der Bevölkerung mit lebhafter Sympathie entgegengesehen, aber diese Sympathie ist nicht überall frei von einer gewissen Besorgnifs bezüglich der Höhe der Mittel, welche zur Erreichung des angestrebten Zieles erforderlich sein werden. Ob und wieweit solche Besorgnifs begründet ist, dafür wird entscheidend sein die Form und der Umfang, in welchem die Versicherung in Aussicht genommen wird. Die dem Gesetze über die Unfallversicherung der Arbeiter zu Grunde liegende Form ist in der Hauptsache diejenige der Rentenversicherung, nur nebensächlich die der Kapitalabfindung. Ob und in welchem Umfange diese Form auch für die Invaliden- und

Altersversicherung beibehalten werden kann, darüber sollen die nachstehenden Ausführungen einiges Licht verbreiten. Es ist für dieselben ein in den Grundzügen formulirter Gesetzentwurf gewählt, um gleich möglichst greifbar erkennen zu lassen, was durchführbar und zweckmäfsig erscheint; die Begründung soll nur diejenigen Gesichtspunkte hervorheben, welche für die Frage von Wichtigkeit sind, das Ganze soll eine Anregung für weitere Kreise sein, die Frage in concreterer Weise zu prüfen, als es bisher durchweg geschehen ist.

Grundzüge der Arbeiter-Wittwen- und Waisen-, Invaliden- und Alters-Versicherung.

1. Es wird eine Reichs-Arbeiter-Versicherungs-Anstalt errichtet. Zweck derselben ist, denjenigen Personen, welche nach Mafsgabe des Reichsgesetzes, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter vom 15. Juni 1883, einer Krankenkasse angehören, Gelegenheit zur Versicherung von Kapitalien und Renten behufs Wittwen-, Invaliden- und Altersversicherung zu geben.
2. Rechnungsgrundlagen der Anstalt sind die dem Gesetze beigegebene Sterblichkeits- und Invaliditätstafel und der Zinsfufs von $3^1/_2$ %.
   Die Kosten der Verwaltung trägt das Reich.
3. Die Grundlage der Versicherung resp. der Berechnung der Höhe des Beitrags ist die Kapitalversicherung.
   Die Versicherung wird jedoch gewährt in der Weise, dafs
   a) wenn der Versicherte, ohne vorher invalide erklärt zu sein, ein im voraus bestimmtes Alter erreicht oder vor diesem Alter stirbt, das versicherte Kapital im ersten Falle an ihn selbst, im andern Falle an seine rechtmäfsigen Erben gezahlt wird;
   b) wenn der Versicherte vor Erreichung jenes im voraus bestimmten Alters invalide wird, alsdann an ihn bis zu seinem Tode eine jährliche Invalidenrente in Höhe von einem Zehntel des versicherten Kapitals gezahlt wird;
   c) wenn der Versicherte im Genufs der Invalidenrente gemäfs b) innerhalb der ersten zehn Jahre des Genusses der Invalidenrente stirbt, an seine Hinterbliebenen das versicherte Kapital abzüglich der von dem Versicherten selbst schon bezogenen Rentenbeträge gezahlt wird.
4. Die Beiträge für die Versicherung sind nach versicherungstechnischen Grundsätzen abgestuft nach dem Beitrittsalter der Versicherten zu berechnen.
5. Die Aufnahme in die Anstalt erfolgt auf Grund eines glaubhaften Altersnachweises und einer ärztlichen Bescheinigung, dafs der zu Versichernde gesund und arbeitsfähig ist.
6. Ein fällig gewordenes Versicherungskapital kann auf Antrag des Empfangsberechtigten in eine Rente nach den Rechnungsgrundlagen der Anstalt umgewandelt werden.
7. Die Versicherung gilt nur zu Gunsten der natürlichen Erben (Blutsverwandte auf- und absteigender Linie); sind bei Fälligkeit eines Sterbekapitals (siehe 3. a und c) natürliche Erben nicht vorhanden, so zahlt die Anstalt an den Inhaber des Versicherungsscheines nur den Betrag des nach ihren Rechnungsgrundlagen auf die Versicherung treffenden Deckungskapitals.
8. Die Bestimmung des Lebensalters, bei welchem spätestens das versicherte Kapital fällig sein soll, richtet sich nach dem Grade, in welchem die Arbeit des zu Versichernden mit besonderen Nachtheilen für Leben oder Gesundheit verbunden ist. Der Vorstand der Anstalt trifft hierüber Bestimmungen in Uebereinstimmung mit dem Bundesrathe.
9. Tod und Invalidität durch Unfall sind von der Versicherung ausgeschlossen.
10. Alle fünf Jahre ist eine technische Untersuchung darüber anzustellen, inwieweit die wirklich eingetretenen Invaliditäts- und Sterbefälle mit den Rechnungsgrundlagen in Uebereinstimmung geblieben sind.
    Ergiebt die Untersuchung die Nothwendigkeit höherer Deckungsmittel und in Uebereinstimmung damit einen Fehlbetrag in dem bis dahin angesammelten Deckungskapital, so wird dieser Fehlbetrag durch das Reich ersetzt, der voraussichtliche zukünftige Mehrbetrag aber durch Erhöhung der zu zahlenden Beiträge gedeckt. Ergiebt die Untersuchung einen Ueberschufs, so kann derselbe auf Beschlufs des Vorstandes der Anstalt in Uebereinstimmung mit dem Bundesrathe zur zeitweisen Ermäfsigung der Beiträge verwendet werden. Eine dauernde Herabsetzung der Beiträge, beziehentlich eine Aenderung der Rechnungsgrundlagen, kann nur durch Gesetz erfolgen.
11. Die Beiträge sind bis zur Höhe von 4 % des Normal-Arbeitslohns (§ 8 des Gesetzes, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter, vom 15. Juni 1883) zur Hälfte durch den Arbeiter und zur Hälfte durch den Arbeitgeber zu leisten; versichert der Arbeiter ein Kapital, welches einen höheren Beitrag als 4 % des Normal-Arbeitslohns erfordert, so hat er den 4 % des Lohnes übersteigenden Theil des Beitrags allein zu leisten; die Zahlung des ganzen Beitrags erfolgt durch den Arbeitgeber, welcher den von dem Arbeiter zu leistenden Beitrag durch Lohnkürzung einzuhalten berechtigt ist.
12. Der Arbeitgeber kann seine sämmtlichen Arbeiter zur Versicherung anhalten bis zur

Beitragshöhe zu Lasten des Arbeiters von 2 % des Normal-Arbeitslohnes. In solchem Falle kann der Vorstand der Anstalt bestimmen, dafs von der ärztlichen Bescheinigung (siehe Nr. 5) ganz oder zum Theil abgesehen wird, auch auf Antrag des Arbeitgebers sich damit einverstanden erklären, dafs der Beitrag des Arbeitgebers nicht für jeden einzelnen Arbeiter nach Vorschrift von Nr. 11, sondern in Berücksichtigung der Altersunterschiede zur Ermöglichung einer gleichmäfsigen Versicherungssumme für alle Arbeiter gemeinsam zur Verwendung kommt.

Begründung.

1. Für die wirthschaftliche Stellung des Arbeiterstandes ist die Wittwen- und Waisenversorgung wichtiger als die Invaliden- und Altersversorgung.

Es wird davon ausgegangen, dafs es sich bei der vom Reiche beabsichtigten Invaliden- und Altersversorgung immer um eine Fürsorge im Wege der Versicherung handle. Zweck dieser Versicherung ist, die Zahl der der Armenpflege zur Last fallenden Personen möglichst zu vermindern. Arbeiterversicherung aber kann nur heifsen, dafs den Arbeitern gegen bestimmte Leistungen, mögen diese ganz oder nur zum Theil von ihnen getragen werden, bestimmte Gegenleistungen zugesichert werden. Für die Beurtheilung der wirthschaftlichen Bedeutung dieser Art der Fürsorge kommen daher nur diejenigen Arbeiter in Betracht, welche bis zur Fälligkeit der ihnen zugesicherten Gegenleistung in der Lage bleiben, auch die von ihnen bedungene Leistung zu erfüllen. Was hierzu dauernd nicht imstande ist, kommt nicht für die Versicherung in Betracht, sondern nur für die Armenpflege. Diejenigen Arbeiter aber, welche hiernach für irgend welche Form der Versicherung überhaupt in Betracht kommen können, das sind die guten und ordentlichen Arbeiter, finden, auch wenn ihre Kräfte nachlassen, immer noch leichte Arbeit, und so wünschenswerth es sein mag, dafs ihnen eine zweckmäfsige und möglichst billige Gelegenheit geboten werde, auch im Wege der Versicherung für ihr Alter zu sorgen, so unzweifelhaft ist, dafs die Zahl der aus diesem Theile des Arbeiterstandes der Armenpflege zur Last fallenden Personen eine sehr geringe ist. Was aus dem Arbeiterstande der Armenpflege anheimfällt, das sind — abgesehen von den arbeitsscheuen und unsoliden Elementen, welche für keine Form der Versicherung in Frage kommen können — von den Arbeitern selbst nur diejenigen, deren Arbeitskraft wegen angeborener Schwächlichkeit oder durch schwere Krankheitsfälle frühzeitig abgenutzt wird. Die Zahl dieser aber ist, nachdem durch das Gesetz über die Krankenversicherung der Arbeiter der Verarmung durch Krankheitsfälle in weitgehendem Mafse vorgebeugt und für die durch Unfall erwerbsunfähig werdenden Arbeiter durch das Gesetz über die Unfallversicherung der Arbeiter gesorgt ist, eine relativ sehr kleine, verschwindend kleine gegen die Zahl derjenigen Personen, welche der Armenpflege zur Last fallen, weil die Frau ihren Gatten, die Kinder ihren Ernährer frühzeitig verloren hatten und die Wittwe weder die Kräfte noch die Mittel hatte, sich und die Kinder zu ernähren, geschweige die Kinder zu nützlichen Gliedern der menschlichen Gesellschaft grofszuziehen. Man wird vielleicht einwenden, dafs diese Erwägungen zwar die Nothwendigkeit der Waisenversicherung, nicht aber zugleich diejenige der Wittwenversicherung begründen, insofern die kinderlose Wittwe nicht anders dasteht, als jede ledige Arbeiterin, welche nur für sich zu sorgen hat. Aber abgesehen davon, dafs für die Waisenversicherung allein ohne Wittwenversicherung einigermafsen zuverlässige Rechnungsgrundlagen schwer zu beschaffen sein dürften, und dafs bei Fortfall der Wittwenversicherung die Waisenversicherung in erhöhtem Mafse eintreten müfste, so würde der Einwand, soweit er überhaupt berechtigt ist, dies nur sein, wenn es sich bei der ganzen Frage um eine ausreichende Versorgung handelt; er wird aber ganz hinfällig, sobald man sich klar geworden ist, dafs daran gar nicht zu denken ist, dafs es sich vielmehr immer nur um eine Fürsorge handeln kann, welche nicht weiter reicht, als der Wittwe über die erste schwere Zeit nach dem Tode ihres Mannes hinwegzuhelfen, es ihr möglich zu machen, dafs sie ihre Einrichtung behält und, mag sie nun mit Kindern gesegnet oder kinderlos sein, wenigstens ohne Schulden an die immerhin schwere Aufgabe, nun wieder ganz auf eigenen Füfsen zu stehen, herantritt. Der Einwand rechtfertigt aber die Lücke, welche die vorgeschlagene Art der Fürsorge allerdings gerade in der Fürsorge für die Wittwe dadurch läfst, dafs im Falle des Ablebens eines schon invalide erklärten Versicherten das versicherte Kapital nur zum Theil, bezw. wenn der Versicherte schon 10 Jahre lang Rente bezogen hatte, gar nicht mehr gezahlt wird. Da es sich hier bei der Invalidität nur um solche Personen handelt, welche durch die natürliche Abnutzung ihrer Kräfte — nicht durch Unfall — invalide werden, kann der Fall, dafs nach dem Ableben eines Invaliden, der bereits 10 Jahre lang im Rentengenusse war, noch unversorgte Kinder vorhanden sind, kaum in Betracht kommen.

2. Eine auch nur einigermafsen ausreichende Wittwen-, Invaliden- und Altersversorgung im Wege der Rentenversicherung würde die Industrie mit Opfern belasten, welche ihre Concurrenzfähigkeit im Welthandel in Frage stellen würde.

Die finanzielle Tragweite der ganzen Frage

verbietet unbedingt jedes Umlageverfahren, d. h. jede Ueberwälzung von Verbindlichkeiten von der Gegenwart auf die Zukunft. Das ganze schuldenfreie Vermögen der preufsischen Knappschaftsvereine betrug Ende 1885 nicht ganz 26 Millionen Mark. An Invalidenrenten liefen in rundem Betrage 6 Millionen, Wittwenrenten 3 Millionen, Waisenrenten 2 Millionen Mark.

Schätzt man sehr niedrig den Kapitalwerth der Invalidenrenten auf das Achtfache, der Wittwenrenten auf das Zwölffache und der Waisenrenten wieder auf das Achtfache des Rentenbetrages, so war der Kapitalwerth der schon laufenden Renten 48 + 36 + 16 = 100 Millionen Mark.

Die Differenz zwischen 100 und 26 Millionen, also 74 Millionen, ist der Betrag, welcher bis Ende 1885 an Beiträgen zu wenig erhoben war und womit die Zukunft belastet war bei etwa 180 000 ständigen Kassenmitgliedern! Ein derartiger Zustand darf nicht möglich sein, wenn es sich um 7 Millionen Arbeiter handelt. Man wird also, um sich die finanzielle Tragweite der Frage klar zu machen, nur mit dem Beharrungszustande rechnen dürfen oder vielmehr, da es einen solchen niemals gegeben hat und auch niemals geben wird, nur mit Kosten rechnen dürfen, wie sie das Deckungsverfahren nach versicherungstechnischen Grundsätzen fordert. Nach solchen berechnete Gerkrath (»Ueber die Höhe der Beiträge für die Arbeiterversicherung«, Berlin 1881, Verlag von Gustav Hempel) als erforderlich für das mittlere Beitrittsalter von 35 Jahren und für die Versicherung

a) einer spätestens mit dem 65. Lebensjahr beginnenden Invalidenrente (also Invaliden- und Altersrente combinirt) in Höhe von 360 ℳ jährlich . . .	ℳ 66,24
b) einer Wittwenrente von 360 ℳ und einer Waisenrente von 120 ℳ	„ 115,52
zusammen	ℳ 181,76

das gäbe einen Jahresbedarf

für 3 Millionen Arbeiter von 545 Millionen Mark,
„ 7 „ „ „ 1272 „ „

Nimmt man die Wittwen- und Waisenrente nur mit der Hälfte der obigen Rente, also mit 180 resp. 60 ℳ, so bleibt immer noch erforderlich für jeden Arbeiter ℳ 66,24 + ℳ 57,76 = 124 ℳ oder

für 3 Millionen Arbeiter 372 Millionen Mark,
„ 7 „ „ 868 „ „

Es mögen auch hier die Verhältnisse und Erfahrungen der Knappschaftsvereine herangezogen werden, um daraus Anhalt zu gewinnen zur Beurtheilung, ob und inwieweit nach diesen die vorstehenden Zahlen berechtigt oder übertrieben erscheinen.

Bei den Knappschaftsvereinen Preufsens wurden 1885 gezahlt (»Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate«, herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten)

an 24 691 Invaliden	ℳ 5 830 319	= 232 ℳ	pro Kopf.
„ 28 357 Wittwen	„ 3 243 502	= 113 „	„ „
„ 48 422 Waisen	„ 2 096 006	= 43 „	„ „
zusammen	ℳ 11 169 827		

auf rund 180 000 ständige Mitglieder oder 62 ℳ auf jedes beitragzahlende Mitglied.

Um die oben vorausgesetzten Leistungen von 360 ℳ für die Invalidenrente, 180 ℳ für die Wittwenrente und 60 ℳ für die Waisenrente zahlen zu können, wären erforderlich gewesen:

24 691 × 360 ℳ	= 8 888 760 ℳ
28 375 × 180 „	= 5 107 500 „
48 422 × 60 „	= 2 905 320 „
zusammen	17 001 580 ℳ,

oder 94 ℳ auf jedes ständige Mitglied.

Bei den preufsischen Knappschaftsvereinen ist aber von einem Beharrungszustande noch nicht die Rede. Es kamen auf je 1000 Mitglieder

1877	113,94 Invaliden,	118,41 Wittwen u.	245,46 Waisen,
1880	119,46 „	144,27 „	„ 251,56 „
1884	128,24 „	155,57 „	„ 261,74 „
1885	138,26 „	161,68 „	„ 279,96 „

also überall eine anhaltende Zunahme trotz anhaltender Zunahme der activen Mitglieder. Bleibt die Zahl der activen Mitglieder einige Jahre stehen oder sollte sie gar zurückgehen, so unterliegt keinem Zweifel, dafs ein Bedarf von 124 ℳ auf jedes ständige Mitglied erreicht, wenn nicht überschritten wird, wie er in einigen älteren Knappschaftsvereinen in der That schon für die bisherigen geringeren Leistungen überschritten ist.

Zuverlässigeren Anhalt geben die Knappschaftskassen des sächsischen Erzbergbaues. Nach dem »Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1886« kommen hier auf je 1000 beitragzahlende Mitglieder

Ende 1877	211 Invaliden,	408 Wittwen und	182 Waisen,
„ 1878	220 „	421 „	„ 176 „
„ 1884	186 „	432 „	„ 167 „

Die Statistik des sächsischen Erzbergbaues ist die älteste und insofern die zuverlässigste, als sie durch Veränderungen im Bestande der Mitglieder am wenigsten beeinflufst ist, und man wird, soweit überhaupt von einem Beharrungszustande geredet werden kann, hier noch mit dem gröfsten Mafs von Berechtigung einen Beharrungszustand annehmen können.

Nimmt man im Beharrungszustande auf je 1000 active Arbeiter 200 Invaliden, 400 Wittwen und 170 Waisen, so erfordert die Invalidenrente von 360 ℳ, die Wittwenrente von 180 ℳ und die Waisenrente von 60 ℳ auf je 1000 Arbeiter jährlich:

200 × 360 ℳ	= 72 000 ℳ
400 × 180 „	= 72 000 „
170 × 60 „	= 10 200 „
zusammen	154 200 ℳ

oder 154 ℳ auf jeden activen Arbeiter.

Diese Zahl läfst im Vergleich zu der nach versicherungstechnischen Grundsätzen ermittelten

von 124 *M* noch Raum für die Erwägung, dafs im Bergbau vielleicht die Verhältnisse weniger günstig liegen als in anderen Industriezweigen. Die Berechnung derselben beruht auf der Statistik des Beamtenpersonals der Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Dabei sind allerdings diejenigen Invaliditätsfälle nicht ausgeschieden, welche durch Verunglückung herbeigeführt und nach Nr. 9 der Grundzüge auszuscheiden sind; doch beeinflufst das das Resultat sehr wenig. Von je 10 000 Eisenbahnbeamten wurden überhaupt invalide in den Jahren 1884/85 123 resp. 144, davon unter 60 Jahre alt 90 resp. 106; durch Unfall wurden invalide überhaupt 10,39 resp. 8,79. Bei den Knappschaftsvereinen wurden in den gleichen Jahren invalide von ca. 290 000 ständigen und nichtständigen Mitgliedern überhaupt und zwar schon im Durchschnittsalter von nicht ganz 49 Jahren 3243 resp. 4293, davon durch Unfall 223 resp. 198. Auch 1886, also unter der Herrschaft des Gesetzes über die Unfallversicherung der Arbeiter, hat sich das Verhältnifs nicht wesentlich geändert; von 348 205 Mitgliedern der Knappschaftsberufsgenossenschaft für das Deutsche Reich wurden durch Unfall völlig erwerbsunfähig 290. Das Ausscheiden der durch Unfall invalide gewordenen Personen würde darnach den Beitrag für die combinirte Invaliditäts- und Altersrente um höchstens 3 bis 4 % ermäfsigen, eine Ermäfsigung, welche mehr als ausgeglichen wird dadurch, dafs bei einer staatlichen Altersversicherung die Neigung, frühzeitig die Invalidisirung anzustreben, unzweifelhaft erheblich zunehmen wird, und ferner ein Moment wegfällt, welches bisher überall da, wo Pensionskassen der Arbeiter bestehen, in hohem Grade die Höhe der Beiträge beeinflufst hat, d. i. der Wechsel der Kassenmitglieder. Das Vorurtheil, welches in bezug auf die Zweckmäfsigkeit und Durchführbarkeit der Rentenversicherung noch vielfach besteht, findet seinen Halt hauptsächlich in der Berücksichtigung dieses Wechsels der Kassenmitglieder; dieser Factor tritt aber bei allgemeiner staatlicher Altersversicherung aufser Wirksamkeit.

Man kann die grofsen Verdienste, welche sich die Knappschaftskassen auf dem Gebiete der Arbeiterfürsorge erworben haben, rückhaltslos anerkennen, man kann auch die Vorliebe und Zähigkeit, mit welcher alle diesen Kassen nahestehenden Personen an der von diesen Kassen gewählten Art der Fürsorge, der Fürsorge in Rentenform, festhalten, voll begreifen; aber die unbefangene Prüfung mufs zur Erkenntnifs führen, dafs sie nicht durchführbar ist, auch mit Hülfe des Reiches nicht durchführbar ist, sicher nicht in einem Umfange, wie bei einer allgemeinen staatlichen Arbeiterversicherung in Aussicht genommen werden müfste.

3. Eine nicht ausreichende Invaliden-, Alters- und Wittwenversorgung wird das Gegentheil von dem bezwecken, was beabsichtigt wird; sie wird die Unzufriedenheit der Arbeiter, wo sie schon vorhanden ist, nur noch vermehren, und wo sie noch nicht vorhanden ist, neu hervorrufen.

An und für sich werden die Arbeiter zu einer Fürsorge im Wege der Rentenversicherung, wenn sie selbst Beiträge zahlen sollen, nur durch Zwang, niemals aber freiwillig zu haben sein. Die Gründe sind die gleichen, welche auch die besser situirten Klassen von der Rentenversicherung abhalten, nur dafs sie beim Arbeiter noch stärker wirken. Der Arbeiter rechnet mit den ungünstigen Fällen; „ich zahle", so urtheilt er, „30 oder 40 Jahre lang meine Beiträge, dann stirbt meine Frau vor mir und dann ist schon vergebens ausgegeben, was auf die Wittwenversorgung fällt; und ich selbst werde auch nicht 65 Jahre alt, im günstigsten Falle beziehe ich die Rente ein paar Jahre lang; sicher ist nur, dafs ich mein ganzes Leben hindurch zahlen soll." Durch den Hinweis auf das Wesen der Versicherung läfst sich dagegen nichts erreichen. Die Ausübung des Zwanges aber wird bei ihm zur Folge haben, dafs er, wenn die ihm versprochene Gegenleistung fällig wird, sie selbstverständlich als für seine nothwendigsten Bedürfnisse ausreichend voraussetzt. Nun setze man das Mafs der Fürsorge einmal herab auf den dritten Theil dessen, was unter Nr. 2 allenfalls ausreichend angenommen wird, also die Invalidenrente auf 120 *M*, die Wittwenrente auf 120 *M* und die Waisenrente auf 40 *M*, so erfordert das immer noch einen jährlichen Kostenaufwand nach Gerkrath von 60 *M* 59 *₰*, nach der Statistik des sächsischen Erzbergbaues von 78 *M* 80 *₰* für jeden Arbeiter, also auf 7 Millionen Arbeiter 424 resp. 550 Millionen Mark. Man könnte ja auch diesen Betrag noch herabdrücken durch Bestimmungen, dafs der Arbeiter überhaupt erst rentenberechtigt wird, wenn er 10 Jahre lang begesteuert hat und dafs auch dann die Renten nicht gleich mit dem vollen Betrage beginnen — aber wie will man von 120 *M* noch weiter heruntergehen, wenn nicht die ganze Versicherung ihren Zweck verfehlen soll? Gewifs ist auch die kleinste Rente immer noch mehr als gar nichts; aber wird sich dafür der Arbeiter zwangsweise den Lohn kürzen lassen und dabei zufrieden bleiben? Ganz sicher nicht; und wenn ihm gleich die volle Rente von 120 *M* gewährt wird, so wird er immer mit der Erklärung kommen: „mit 33 Pfennig pro Tag kann ich nicht leben", und dafs er leben könne, das wird, sobald er erst zum Reichsrentner gemacht ist, für ihn das Mindeste sein, was er zu fordern sich berechtigt halten wird. So wird er unzufrieden sein über den Zwang, der gegen ihn geübt wird, und wird unzufrieden sein über das Ungenügende der ihm gewährten Gegenleistung.

4. Durch die Kapitalversicherung ist dadurch, dafs sie sich allen Eventualitäten anzupassen vermag, mit geringeren Mitteln Gröfseres und Zweckmäfsigeres zu erreichen, und zwar nach allen bisherigen Erfahrungen auch schon ohne Zwang.

Ein Kapital kann jederzeit in eine Rente verwandelt werden, nicht umgekehrt eine Rente in ein Kapital. Bei der Kapitalversicherung ist dem Arbeiter die von vornherein bedungene Gegenleistung in allen Fällen sicher, mag er früh sterben oder ein hohes Alter erreichen. Die Kapitalversicherung kann auf zuverlässigen statistischen Grundlagen gewährt werden mit zuverlässiger Berechnung der dafür erforderlichen Mittel und ohne Befürchtung, dafs der Industrie durch dieselbe zu irgend einer Zeit unerschwingliche Lasten auferlegt werden. Die angehängte Tabelle giebt die Beiträge an, welche nach den daselbst angegebenen Grundlagen erforderlich sind, um 1000 ℳ in der unter Nr. 3 des Entwurfs angegebenen Weise zu versichern; darnach sind für das mittlere Lebensalter von 35 Jahren nicht ganz 36 ℳ erforderlich. Bei 900 ℳ Lohn würden als mit 4 % des Lohnes schon über 1000 ℳ, spätestens beim 65. Lebensjahre zahlbar, versichert werden können. Dieser Betrag stellt sich höher für den jüngeren, niedriger für den älteren Arbeiter; die Bestimmung unter Nr. 12 der Grundzüge würde für die Uebergangszeit, d. h. bis dahin, dafs jeder Arbeiter gleich von seinem 25. Lebensjahre ab versichert ist, die Möglichkeit eines Ausgleichs geben zwischen den jetzt vorhandenen älteren und jüngeren Arbeitern; mit dem allmählichen Ausscheiden der älteren würde dann ein höheres Kapital versichert werden können, für das Beitrittsalter von 25 Jahren schon ein Kapital von 1500 ℳ. Ein Kapital von 1000 ℳ in eine Rente umgewandelt giebt allerdings für den Invaliden auch nur 100 ℳ und für denjenigen, der das 65. Jahr erlebt und das Kapital in eine Rente umwandeln will, nur 130 ℳ Altersrente; aber der gröfsere Werth des Kapitals liegt darin, dafs es für eine sehr grofse Zahl von Fällen eine vollständige und genügende Versorgung möglich macht. Es ermöglicht den Ankauf irgend eines Anwesens, irgend eines schon bestehenden Geschäftes oder die Einrichtung eines neuen Geschäftes, welchem auch der Invalide noch vorstehen kann, — es giebt überall die mannigfachsten Verhältnisse, in welchen ein Kapital von Nutzen sein kann, die Rente aber nicht. Noch mehr ist das der Fall für die Wittwe des Arbeiters; in vielen Fällen wird das Kapital die Gründung eines neuen Hausstandes ermöglichen, in welchem sie ihre naturgemäfse Versorgung und zugleich den naturgemäfsen Wirkungskreis wiederfindet; in allen Fällen hilft es über die erste und schwerste Zeit hinweg, bis sie einen neuen Wirkungskreis gefunden hat. Gewifs kann das Kapital auch ohne bleibenden Nutzen vergeudet werden; das wird aber nicht mehr als auch bei den besser situirten Klassen der Fall sein und dies Bedenken ist noch niemals Grund gewesen, deshalb die allgemeine Nützlichkeit und Zweckmäfsigkeit der Kapitalversicherung zu bestreiten.

Die Erfahrungen, welche in der Privatindustrie bis jetzt in der Arbeiterversicherung gemacht wurden, lassen ganz aufser Zweifel, dafs, wo dem Arbeiter die Kapitalversicherung zu niedrigen Beitrittssätzen unter Mitwirkung des Arbeitgebers angeboten wurde, die freiwillige Betheiligung eine über Erwarten ausgedehnte war und selbst der Beitrittszwang auf keinen Widerstand gestofsen ist.

Zu berücksichtigen ist auch, dafs es nicht ohne Gefahr ist, in einem so grofsen Theil der Bevölkerung den Gedanken an eine Existenz als Rentner hineinzutragen. Es ist gut, wenn der Mensch arbeitet in dem Gedanken, so viel zu erwerben und zu ersparen, dafs er als Rentner seine alten Tage sorglos verleben kann; etwas Anderes aber ist es, wenn ihm dieses Ziel vor Augen gestellt wird als etwas, was ihm von selbst zufallen mufs oder was gar durch Täuschung erschlichen werden kann. Ein Kapital, wie es die Kapitalversicherung in Aussicht stellt, ist ihm dagegen immer nur das Mittel, eine neue leichtere Existenz zu gründen oder seine bisherige zu erleichtern; er bleibt sich bewufst, dafs er auch dann noch weiter thätig zu sein hat.

5. Die Errichtung einer Reichsanstalt ist bedingt durch die Bestimmung unter Nr. 11, Beitragspflicht des Arbeitsgebers, und unter Nr. 12, Möglichkeit der Versicherungspflicht des Arbeiters.

6. In der Theorie wäre das Richtige, den Arbeitslohn so zu gestalten, dafs in demselben die Versicherungsprämie enthalten ist, und dann dem Arbeiter zu überlassen, die Versicherung zu nehmen, wie und wo sie ihm nach seinen Anschauungen und Bedürfnissen am besten geboten wird. Unter der Herrschaft dieser Theorie stehen wir aber thatsächlich, ohne dafs sich die Verhältnisse bis jetzt befriedigend gestaltet haben. Wo der für die Lebensbedürfnisse erforderliche Lohn aufhört und die Versicherungsprämie beginnt, das wird stets streitig bleiben; immer wird von der einen Seite behauptet werden, der Lohn ist so hoch, dafs die Versicherungsprämie darin enthalten ist, und von der andern Seite, dafs er nicht einmal für die laufenden Bedürfnisse ausreicht. Zuzugeben wird sein, dafs in schwierigen Zeiten die Tendenz, den Lohn auf das für die laufenden Bedürfnisse Erforderliche zu beschränken, wirksamer sein wird, als die entgegengesetzte. Eine obligatorische Mitwirkung der Arbeitgeber bei der Versicherung dürfte daher nicht von der Hand zu weisen sein.

Die Lebensversicherungs-Prämie hat die

Doppelnatur: sie dient zum Theil zur Deckung des eigentlichen Risikos, zum Theil zur Kapitalbildung; es mag darauf aufmerksam gemacht werden, dafs, wenn der Arbeitgeber die Hälfte der Prämie zahlt, mit dieser Hälfte die eigentliche Versicherungs-Prämie gedeckt ist, der Arbeiter selbst also nur noch denjenigen Theil der Prämie zahlt, der zur Kapitalbildung verwendet wird. Wird aber der Arbeitgeber gesetzlich zur Mitwirkung gezwungen, dann wird auch sein Wunsch berechtigt sein, dafs das, was durch die Versicherung beabsichtigt ist, für alle seine Arbeiter wirksam werde. In allen Fällen, in welchen Arbeiter oder deren Hinterbliebene unterstützungsbedürftig werden, tritt an den Arbeitgeber die Forderung einer Unterstützung oft unabweisbar heran; soll dem durch die Versicherung vorgebeugt werden, so mufs sein Wunsch sein, dafs es dann auch durchweg geschehe. Daraus dürfte auch die Bestimmung von Nr. 12 der Grundzüge berechtigt erscheinen.

7. Die Bestimmungen über die Art der Einziehung der Beiträge, die Anlage und Verwaltung des Deckungskapitals sind rein formeller Natur und deshalb in den Grundzügen unberührt geblieben; desgleichen die Bestimmungen, wann und in welcher Höhe Stundung der Beiträge bei vorübergehender Erwerbslosigkeit zulässig ist, wie gestundete Beiträge nachzuzahlen sind, ob und in welchen Fällen Vorauszahlungen aus dem Versicherungsvertrage zulässig sein sollen etc. etc., Bedingungen, welche in den Versicherungsvertrag gehören und bei der Kapitalversicherung nach versicherungstechnischen Grundsätzen keinerlei Schwierigkeit verursachen.

8. Die Frage ist wichtig genug, zunächst einen Versuch zu machen, wenn durch diesen Versuch in keinem Falle etwas verdorben wird.

Ein Zeitraum von 5 Jahren wird, wenn die Behörden den ihnen überall möglichen persönlichen Einflufs bei Arbeitgebern wie Arbeitern genügend geltend machen, wenn besonders in den grofsen Industriewerkstätten durch sachverständige Belehrung das Wesen der vorgeschlagenen Versicherung klargelegt wird, vollständig ausreichen, erkennen zu lassen, dafs der vorgeschlagene Versuch wirklich den Wünschen und Bedürfnissen der Arbeiter selbst entspricht. Der Versuch bedingt für den Arbeiter in keinem Falle eine Belastung, welche nicht aus seiner freien Entschliefsung hervorgeht, denn auch der in Nr. 12 der Grundzüge vorgesehene Zwang wird nicht möglich sein, wenn die Arbeiter in der Mehrzahl dagegen sind, und er bedingt keine Belastung ohne eine bestimmte Gegenleistung. Die Belastung des Arbeitgebers ist eine begrenzte, mit welcher er rechnen kann, und auch die Belastung des Reiches wird nicht grofs sein. Von den Verwaltungskosten abgesehen, kann überhaupt von einer Belastung des Reiches nur die Rede sein, soweit sich solche aus den noch unsicheren Grundlagen für die Berechnung der Invaliditätswahrscheinlichkeit ergeben kann; diese aber ist an und für sich nebensächlich und zudem durch einen Zeitraum von je 5 Jahren begrenzt.

Bleiben dennoch Zweifel an der Zweckmäfsigkeit des Versuchs, nun, so möge noch die Bestimmung getroffen werden, dafs durch besonderes Gesetz die Liquidation der Anstalt beschlossen werden kann und in diesem Falle das volle Deckungskapital an die versicherten Arbeiter zurückgezahlt werde, d. h. so ziemlich der volle Betrag der von ihnen selbst gazahlten Beiträge. Reich und Arbeitgeber haben dann die Kosten des Versuchs getragen und die werden wohl darüber hinwegkommen.

Fünf Jahre ist für eine so tief einschneidende Frage ein kurzer Zeitraum; man wird sehen, dafs eine Liquidation nicht nöthig wird, vielmehr in der That reicher Segen und eine wesentliche Beschwichtigung der Sorgen des Arbeiterstandes daraus folgen wird.

Jährlich zu entrichtende Beiträge für eine Versicherung von 1000 Mark gemäfs Nr. 3 der Grundzüge.

Beitrittsalter.	Endalter.		
	55 Jahre.	60 Jahre.	65 Jahre.
20	22 516	20 667	19 790
25	27 375	24 687	23 286
30	34 785	30 646	28 546
35	46 029	39 171	35 834
40	64 148	51 537	45 826
45		71 329	60 409
50			83 608

Rechnungsgrundlagen: Sterblichkeits- und Invaliditätstafeln (mit $3\frac{1}{2}$ % Discont) hergeleitet aus der »Statistik des Beamtenpersonals der Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen von 1868 bis incl. 1884 von Dr. H. Zimmermann, Berlin 1886. Verlag von Puttkammer & Mühlbrecht.«

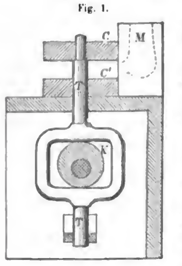
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 39 308 vom 23. Mai 1886.

Antoine Imbert und Alfred Léger in Lyon, Frankreich.

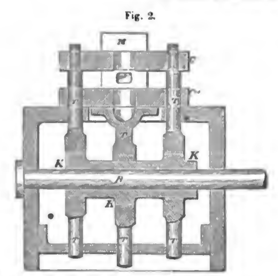
Verfahren und Apparate zur Herstellung von Ketten ohne Naht aus Gufs- oder Flufseisen.

Fig. 1.



Nach diesem Verfahren werden die gegossenen Kettenglieder sofort aus der Gufsform herausgenommen, sobald der letzte Tropfen des flüssigen Metalls in den Giefskopf gelangt ist. Die übereinander liegenden Formhälften *C* und *C*¹, an welche sich der Giefskopf *M* anschliefst, können durch mechanische Vorrichtungen sehr schnell voneinander abgehoben werden, indem entweder die mit *C* und *C*¹ verbundenen Schubstangen *T* durch Excenter *K* der

Fig. 2.



drehbar gelagerten Welle *R* bewegt werden, oder irgend eine andere gleichwerthige hebelartige, pneumatische oder hydraulische Vorrichtung in Anwendung gebracht wird.

Nr. 38 904 vom 9. März 1886.

M. Bauer in Berlin.

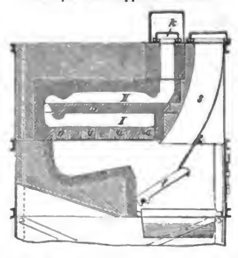
Verfahren zur Darstellung von Wassergas.

Zur Erzielung eines an Wasserstoff reichen Wassergases wird ein glühendes Gemisch von Kohle und Eisenoxyden mit Wasserdampf behandelt. Beim Beginne des Processes wendet man statt des Eisenoxydes metallisches Eisen an. Es vollziehen sich dann mehrere Processe. Einerseits entsteht aus Kohle und Eisenoxyd-Kohlensäure (auch Kohlenoxyd) und Eisen. Aus Kohle und Wasserdampf entsteht Kohlenoxyd und Wasserstoff, aus Wasserdampf und Eisen entsteht Eisenoxyd und Wasserstoff, ebenso aus Kohlenoxyd und Wasserdampf Kohlensäure und Wasserstoff. Wenn man nun die Kohle mit soviel Eisenoxyd mischt, dafs dieses, nachdem es durch jene reducirt ist, hinreicht, ein zugeführtes Wasserdampfquantum zu zersetzen, so wird das Eisenoxyd continuirlich regenerirt werden.

Nr. 39 340 vom 1. September 1886.

Georg Bauke in Berlin.

Glühöfen mit doppeltem Herde.

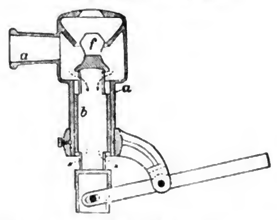


An dem Glüh- oder Temperofen ist eine geschlossene Schüttfeuerung *s f* mit den Herden *I* und *II* verbunden, welche übereinander liegen, und bei denen die Sohle des unteren Herdes *I* aus feuerfesten Roststäben *a* besteht, während die Sohle des oberen Herdes *II* zugleich das Gewölbe *b* des unteren Herdes *I* bildet. *k* ist ein am Ende der Züge des Ofens angebrachter Zugregulator.

Nr. 39 063 vom 22. Juli 1886.

Carl Beissel in Ehrenfeld.

Gebläseform für Schmiedefeuer.



Das regulirende Ventil ist zum Schutze gegen die Einwirkung des Feuers in dem Innern des Gehäuses *a* angeordnet. Der Ventilkegel selbst ist einerseits mit dem Verschlufskopfe *f* für die Windausströmung und andererseits mit einem hohlen Schafte *b* versehen, der aufser zur Führung des Kegels auch zur Entfernung der in das Gehäuse *a* fallenden Schlacken- und Kohlentheile dient, also neben seiner sonstigen Bestimmung zugleich Schlackenschieber ist.

Nr. 38 775 vom 14. Mai 1886.

Carl Adolph Hering in Berlin.

Verfahren und Apparat zum Niederschlagen von in Gasen suspendirten Theilen.

Die mit Flugstaub, Metalloxyden, Rufs u. s. w. geschwängerten Gase (Hüttenrauch, Heizgase oder dergleichen), welche von diesen festen Substanzen gereinigt werden sollen, werden durch den Kanal *a* in den Vorraum *l* der Kammer geführt und aus diesem durch einen der geöffneten Parallelkanäle *m* zur Esse *c* abgesaugt. Der Gasstrom mufs nun infolge der wechselweise auf- und niedersteigenden Querwände *i* bezw. *h* in einer Schlangenlinie durch den Apparat gehen. Bei jedem Niedergang des Gasstromes kommt derselbe mit der in den einzelnen Abtheilungen unten befindlichen ruhenden Gasschicht in Reibung, so dafs die tiefer schwebenden festen Substanzen leicht zum Niederfallen veranlafst werden.

Um die letzten Reste der in dem Strom vorhandenen festen Stoffe sich absetzen zu lassen, soll der in den Kanal eingesaugte Gasstrom durch plötzliches Schliefsen des Kanals mittelst der Klappe *f* zum Stillstand gebracht werden. Bei zwei Parallelkanälen würde die Klappe des einen Parallelkanals so lange geschlossen bleiben, als der Gasstrom Zeit erfordert, um in dem andern Kanal vom Eintritt bis zum Austritt zu gelangen.

Sobald die Klappe *f* sich öffnet, wird der eingeschlossen gewesene und sonach gereinigte Theil des Gasstromes durch die Esse abgesaugt, wobei er einen andern zu reinigenden Gasstromtheil nach sich zieht.

Fig. 1.

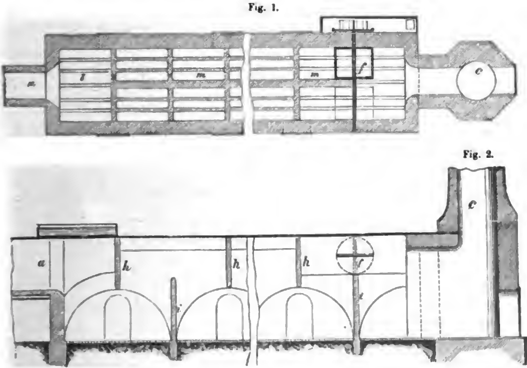


Fig. 2.

Nr. 39054 vom 29. Juni 1886.

Peter Kirk in Workington, Grafschaft Cumberland, England.

Stabeisenwalzwerk.

Der Antrieb der Walzen geschieht vermittelst eines in einem geschlossenen Cylinder sich hin- und herbewegenden Kolbens von variablem Hub, mit welchem eine geradlinig geführte, auf den Rollen *t* gleitende Zahnstange *k* (Fig. 1) verbunden ist. Diese verursacht durch ihr Eingreifen in die an den Antriebswellen *g* und *h* der Walzen angebrachten Zahnräder *i* bezw. *j* je nach ihrer Vor- oder Rückwärtsbewegung eine Vor- oder Rückwärtsdrehung der Walzen. Zum Einbringen des zu bearbeitenden Materials zwischen die Walzen können selbstthätige Transportwagen *o* benutzt werden, auf welchen die Platten etc. durch Klemmhebel, welche mittelst Griffes *x* niederdrückbar sind, festgehalten werden. Jeder dieser Wagen steht mittelst eines Gelenkes *p* mit einem Hebelarm *r* in Verbindung, der an einer gemeinschaftlichen drehbaren Welle *s* festsitzt. Eine Zugstange verbindet den am äufsersten Ende dieser Welle *s* befestigten Hebel mit einem Excenter *r*, welches auf dem verlängerten Zapfen der letzten Unterwalze aufgekeilt ist und je nach der Drehungsrichtung der Walzen eine Vor- oder Rückwärtsbewegung der Wagen veranlafst, wodurch der zu walzende Gegenstand entweder den Walzen zugeführt oder aus denselben entfernt wird.

Fig. 2.

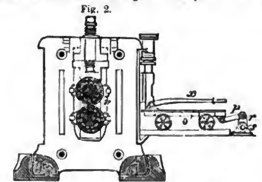
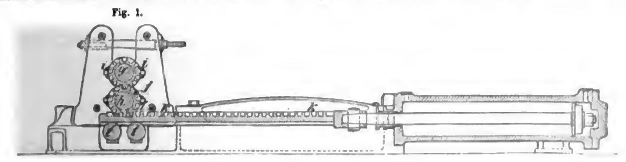


Fig. 1.



Nr. 39061 vom 26. Juni 1886.

William Arnold in Barnsley, York, England.

Walzwerk zur Bildung von fafs- oder tonnenförmigen Schüssen für Dampfkessel.

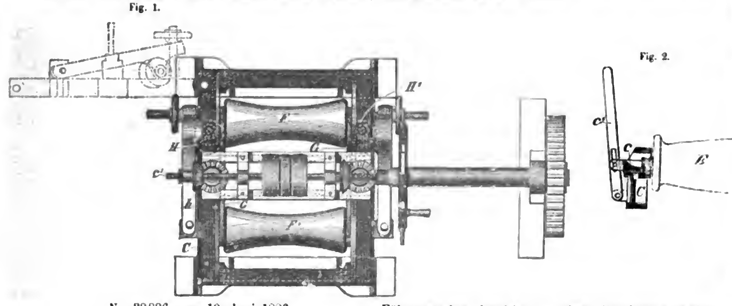
An dem Walzwerk ist die Verbindung folgender Theile miteinander patentirt:

1. Die Lagerung der seitlich zur Maschine liegenden Walzen *H H*¹ für die Bildung der Flantschen in einem drehbaren Arm *h*, welcher von einem thürartig aufklappbaren Support *C* getragen wird, zu dem Zwecke, die aufgebogenen Rohrenden durch die genannten, vertical gegen letztere anarbeitenden Walzen während der Bildung der Tonnenform allmählich und vollständig umzubiegen.

2. Die Anordnung eines schräg laufenden Lagers *c* (Fig. 2) auf dem schwingbaren Support *C*, um das Lager vor dem Ausschwingen des Supports durch Handhebel *c*¹ unter dem Walzenachsenende vorziehen zu können.

3. Die Anordnung von vertical im Walzenwerkgestell verschiebbaren Rahmen *G* mit den über dem auszubiegenden Rohr liegenden Prefs- und Führungswalzen *F H F*, welche Rahmen durch Riemen- und Kegelrädertrieb schnell in oder aufser Arbeitsstellung gebracht werden können.

Fig. 1. Fig. 2.



Nr. 38886 vom 19. Juni 1886.

Knipp & Thielen in Düsseldorf.

Umstechvorrichtung für Draht- und Schnellzugwalzen.

Das Drahtende wird bei Draht und Schnellzugwalzen von dem einen Walzenpaar nach dem andern selbstthätig durch Führungsbogen *A* bezw. *B* von den durch Fig. 2 bis 5 dargestellten Querschnitten geleitet, von denen jeder um Zapfen *a* drehbar ist und durch ein Gegengewicht so lange in der richtigen Höhe gehalten wird, bis die durch die Schleifenbildung verursachte gröfsere Belastung des Führungsbogens eine Senkung des letzteren am vorderen Ende und dadurch das Austreten der Schleife aus der Führungsröhre bewirkt, so dafs die fernere freie Schleifenbildung ungehindert stattfinden kann.

Fig. 1.

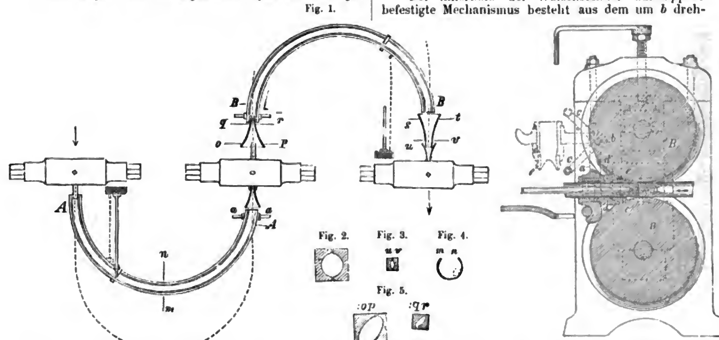


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Nr. 39020 vom 1. September 1886.

H. Vetter in Düsseldorf-Oberbilk.

Kalibrirungsmechanismus für Röhrenwalzwerke.

Der innerhalb der Walzenständer aufklappbar befestigte Mechanismus besteht aus dem um *b* drehbaren gabelförmigen Hebel *a* und Handhebel *c*, von denen *a* die mit Ausdrehung für den Kalibrirungsring versehene Büchse *d* umfafst, welche eine sichere Führung den von den Walzen *B* durch dieselbe hindurch zu schiebenden Röhren schafft. In die Büchse *d* ist der leicht auswechselbare Kalibrirungsring *e* eingesetzt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Mai 1887 Werke.	Monat Mai 1887 Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	31	67 950
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	25 931
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	540
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	23 146
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 730
	Puddel-Roheisen Summa	59	159 297
	(im April 1887	61	159 617)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	32 837
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 402
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 440
	Süddeutsche Gruppe	1	1 610
	Bessemer-Roheisen Summa	12	39 289
	(im April 1887	11	36 763)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	37 559
	Ostdeutsche Gruppe	2	4 485
	Norddeutsche Gruppe	1	9 575
	Süddeutsche Gruppe	2	18 393
	Südwestdeutsche Gruppe	2	16 348
	Thomas-Roheisen Summa	17	86 360
	(im April 1887	17	80 067)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	12	16 806
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 429
	Mitteldeutsche Gruppe	1	36
	Norddeutsche Gruppe	2	2 510
	Süddeutsche Gruppe	6	15 298
	Südwestdeutsche Gruppe	3	6 257
	Giefserei-Roheisen Summa	30	42 336
	(im April 1887	28	38 174)

Zusammenstellung.

	Tonnen
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	159 297
Bessemer-Roheisen	39 289
Thomas-Roheisen	86 360
Giefserei-Roheisen	42 336
Production im Mai 1887	327 282
Production im Mai 1886	282 236
Production im April 1887	314 621
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1887	1 527 721
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1886	1 427 572

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

am 12. Mai 1887.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, macht nach einer an den Verein gelangten Zuschrift Mittheilung über eine in London geplante und theilweise schon im Bau begriffene neue unterirdische Eisenbahn, welche zur Verbindung der City mit dem Süden von London dienen soll. Die neue Bahn soll aus 2 eingeleisigen Tunneln bestehen, welche unter den Strafsen in solcher Tiefe verlegt werden, dafs die in denselben liegenden Kanäle, Wasser- und Gasröhren u. s. w. nicht berührt werden. Zur Verbindung der Stationen dieser Untergrundbahn mit den Strafsen werden Treppenanlagen und hydraulische Hebevorrichtungen dienen. Die Herstellung des Tunnels erfolgt in der Weise, dafs anstatt des Gewölbes eine gufseiserne, aus einzelnen 1 Fufs 7 Zoll langen Ringen bestehende Röhre nach und nach vorgetrieben wird. Der Hohlraum zwischen der äufseren Röhrenoberfläche und dem umgebenden Erdreich wird mit hydraulischem Mörtel ausgefüllt, welcher durch Luftdruck von der Innenseite des Tunnels her eingeprefst wird. Für den Betrieb wird ein Kabel verwendet werden. Die geplante Bahn ist im ganzen 3 engl. Meilen lang, davon sind 1¹/₄ Meilen seit 1886 im Bau.

Der Director der Westinghouse-Brake-Company, Hr. Kapteyn, hielt unter Bezugnahme auf ausgestellte Zeichnungen und Modelle den angekündigten Vortrag über Verbesserungen an den Luftdruckbremsen. Zur Verbindung der an den einzelnen, einen Eisenbahnzug zusammensetzenden, Fahrzeugen angebrachten Luftleitungen werden zur Zeit Gummischläuche verwendet. Diese Gummischläuche platzen aber leicht, wodurch dann der Zug unbeabsichtigterweise zum Stillstehen gebracht wird; 90 % aller bei Lufdruckbremsen eintretenden Betriebsstörungen sind auf dieses Platzen der Verbindungsschläuche zurückzuführen. Es sind deshalb auch schon vielfach Versuche gemacht worden, metallische Rohrverbindung herzustellen. Dies hat indessen besondere Schwierigkeiten, da die Gelenkverbindungen so angeordnet sein müssen, dafs sie bei grofser Beweglichkeit möglichst geringe Reibung und unbedingte Luftdichtigkeit haben. Es ist dem Vortragenden gelungen, eine Construction zu finden, welche den zu stellenden Anforderungen entspricht und bei praktischen Versuchen sich bewährt hat. Diese metallische Kuppelung ist im wesentlichen auf das Princip des bei der Westinghouse-Luftdruckbremse in Anwendung befindlichen Kuppelungs-Verschlusses gegründet und ist letzterer nur insoweit abgeändert worden, als dies durch das Erfordernifs einer gröfseren seitlichen Beweglichkeit bedingt wurde. Diese gröfsere seitliche Beweglichkeit ist dadurch erzielt worden, dafs an Stelle des bei dem gewöhnlichen Westinghouse-Verschlufs angebrachten Vorsprungs, welcher sich in einer Aushöhlung bewegt, 2 Bolzen angeordnet wurden, deren Drehpunkte so nahe wie möglich an der Mitte der Verbindung liegen. Zur Verringerung der Reibung wurde zwischen die Gummiringe ein Antifrictionsring aus Weifsmetall eingelegt. Der Vortragende besprach hiernach die Bremsfrage im allgemeinen und den Stand dieser Frage bei den preufsischen Staatsbahnen insbesondere. Er giebt seiner Ansicht dahin Ausdruck, dafs die bei den letzteren zur Einführung gelangte Carpenter-Bremse nicht genügend schnell wirke und verbessert werden müsse, damit dieselbe als eine gute Gefahrbremse angesehen werden könne. Die bisher in Vorschlag gebrachten Mittel, eine schnellere Wirkung der Carpenter-Bremse herbeizuführen, hält der Vortragende nicht für zweckmäfsig. Er hat deshalb selbst zu diesem Zwecke ein Auslafsventil construirt, welches einerseits mit dem Bremscylinder eines jeden Fahrzeugs und andererseits mit der Hauptleitung in Verbindung steht. Nach der Anordnung des Ventils braucht nur etwa der vierte Theil des Luftinhalts der Hauptleitung abgelassen zu werden, um die Bremsen voll zur Wirkung zu bringen.

Der Schriftführer, Hr. Claus, theilt mit Bezug auf eine bei einer früheren Sitzung im Fragekasten vorgefundene, die Verwendung des Telephons im Eisenbahndienst betreffende Frage mit, dafs nach Ermittelungen, welche das Reichs-Eisenbahn-Amt im Jahre 1885 angestellt und bekannt gegeben hat, die bei deutschen Eisenbahnen in gröfserem Umfange stattgehabten Versuche günstige Erfolge sowohl im inneren, als auch im äufseren Betriebsdienste ergeben haben. Nach der damaligen Lage der Angelegenheit konnte indefs ein sicheres Urtheil darüber, ob die Morse-Apparate auf Hauptbahnen in einzelnen Fällen, wo die Betriebssicherheit in Frage kommt, ohne Gefahr durch Telephone ersetzt werden können, noch nicht ausgesprochen werden. In Italien hat sich eine Versammlung höherer Eisenbahn-Techniker, welche im April 1886 in Mailand tagte, dahin ausgesprochen, dafs die Verwendung des Telephons zur Vermittelung von Mittheilungen zwischen den Apparatbuden der Centralweichen- und Signal-Sicherungsanlagen einerseits und Stationen andererseits zur Erhöhung der Sicherheit und der Pünktlichkeit des Betriebes beitrage und deshalb für diese und ähnliche Zwecke zu empfehlen sei. Die Kgl. Bayerische Regierung hat für den Betrieb von Bahnen untergeordneter Bedeutung die Verwendung des Fernsprechers angeordnet und eine bezügliche Instruction erlassen, durch welche besonders auch der dem Fernsprecher vielfach zum Vorwurf gemachte Mangel beseitigt wird, dafs es unmöglich sei, bei etwaigen infolge von Mittheilungen erfolgten Unfällen den Schuldigen zu ermitteln. Nach dieser Instruction müssen nämlich besonders wichtige Mittheilungen, wie z. B. über Verlegung einer Zugskreuzung an die Empfangsstation, stets unter Controle einer dritten Station übermittelt werden. Als Controlstation soll dabei, wo dies thunlich, immer eine rückwärts von der Empfangsstation gelegene Station aufgerufen werden. Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Bensen macht Mittheilungen über die Telephon-Einrichtungen der Kerkenbach-Bahn und der Eisenbahn Flensburg-Kappeln, welche sich daselbst sehr gut bewähren. Hr. Oberingenieur Frischen weist darauf hin, dafs das Telephon wegen seiner grofsen Empfindlichkeit in bezug auf Nebengeräusche doch nicht so allgemein verwendbar sein werde, als der Morse-Apparat. Wenn die Verwendung auch keinen Schwierigkeiten unterliege, wenn nur 2 Stationen miteinander verbunden sind, so sei dasselbe doch nicht der Fall bei der telephonischen Verbindung einer gröfseren Zahl von Stationen. Man könne die Nebeneinflüsse dadurch beseitigen, dafs man für die telephonische Verbindung 2 Leitungen mit Ausschlufs der Erde anordne und einen nicht magnetisch werdenden Draht anwende, keinen Eisendraht, sondern Draht aus Silicium- oder Phosphor-Bronze, oder Kupferdraht.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ammoniak-Entwicklung bei der Eisenbearbeitung.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

Der eigenthümliche Geruch nach Ammoniak in Maschinenwerkstätten, da wo Eisen auf Dreh- und Hobelbänken bearbeitet wird, dürfte schon jedem Besucher solcher Anstalten ab und zu aufgefallen sein. Meines Wissens ist indessen bisher hierauf noch wenig geachtet worden. Interessant erscheint daher eine Mittheilung des Hrn. G. W. Goetz, Ingenieurs der Otis Iron and Steel Co. zu Cleveland (Ohio), wonach der Geruch nach Ammoniak beim frischen Bruch einer Gufsstahlwalze so stark war, dafs er den Arbeitern lästig war. Der gleiche Geruch findet sich, wenn von einer gröfseren gegossenen Flufseisenwalze der verlorene Kopf abgeschlagen wird, zumal wenn sich auf dem Bruche eine gröfsere Höhlung befindet, doch auch ohne sichtbare Blasenräume zeigt er sich. Beim Nähern einer Schale mit Salzsäure entwickeln sich dann deutliche weifse Nebel von Chlorammonium. Die Gasentwicklung ist nur an grofsen Stücken wahrnehmbar und zeigte sich besonders stark bei einer Zusammensetzung des Flufseisens mit 0,30 % Kohlenstoff, 0,2 bis 0,3 % Silicium und 0,9 bis 1,0 % Mangan.

Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten.

Die Resultate der von der kaiserl. Werft zu Wilhelmshaven vom Jahre 1874 bis zum 1. Oct. 1886 ausgeführten Versuche sind in 2 Tabellen wiedergegeben, von denen die erste eine Zusammenstellung der Resultate aller Kohlenversuche, die zweite die Reihenfolge aller versuchten Kohlen nach ihrer Heizkraft giebt. Hervorgehoben wird, dafs in den letzten Jahren ein nennenswerther Zuwachs an Kohlen guter Qualität constatirt wurde, und dafs namentlich die im Aufschwung befindliche Prefskohlen-Fabrication beachtenswerthe Fortschritte zeigt.

Untersucht sind in erster Linie deutsche Kohlen und zwar zunächst die westfälischen Kohlen. Die Gaskohle zeichnet sich vor den übrigen westfälischen Kohlensorten durch grofse Härte und Festigkeit aus. Sie ist leicht entzündlich und verbrennt sehr lebhaft mit langer Flamme unter starker Rauchentwicklung, aus welchem Grunde sie sich weniger für Dampfkessel, besonders nicht für solche mit engen Feuerröhren eignet. Die westfälischen Fettkohlen sind leicht entzündlich und verbrennen mit langer heller Flamme und meist geringer Rauchentwicklung. Sie backen auf dem Rost mehr oder weniger stark und geben meist hohen Heizeffect. Die westfälischen Efskohlen bilden den Uebergang von Fettkohlen zu mageren Kohlen (Sinter- und Sandkohlen). Sie sind leicht entzündlich und brennen mit heller Flamme, backen aber nicht in gleicher Weise, sondern sintern nur, welche Eigenschaft sich beim Uebergange in die ganz magere Kohle verliert. Westfälische Anthracitkohle ist schwer entzündlich und giebt grofse Gluth mit kurzer Flamme. — Gemenge von Back- und mageren Kohlen geben in der Regel einen gröfseren Heizeffect als das berechnete Mittel.

Die oberschlesischen Kohlen verbrennen sehr schnell mit langer Flamme, geben schnell Dampf, aber mehr Rauch und einen geringeren Heizeffect als die westfälischen Fettkohlen, stehen überhaupt den westfälischen Gaskohlen oder Newcastle-Kohlen nahe. — Die niederschlesischen Kohlen nähern sich in ihren Eigenschaften theils den Gas-, theils den Fettkohlen, verbrennen mit langer Flamme und ziemlich starker Rauchentwicklung. Einige dieser Kohlensorten backen, andere nicht.

Auch einige englische, japanische, australische und amerikanische Kohlen wurden untersucht. Die Tabelle II enthält die Reihenfolge von 167 untersuchten gesiebten Stückkohlen und Prefskohlen nach ihrem Heizwerthe. Das gröfste Verdampfungsvermögen wurde ermittelt zu 9,277 (westfälische Fettkohle von Zeche Victor), das kleinste Verdampfungsvermögen zu 4,474 (amerikanische Kohle, Punta Arenas). (Ztschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1887. 35, 169 durch Chem.-Ztg.)

Torpedoschutznetze.

Die Anfertigung von Torpedoschutznetzen scheint auf den Drahtseil- und Drahtnetzwerken von Bullivan & Co. in Millwall, E., nach einer Mittheilung des »Engineering« vom 5. März, welcher eine Beschreibung dieser Werke enthält, der Gegenstand einer nicht unbedeutenden Specialfabrication zu sein.

Während man über die Anwendung dieser Netze in der deutschen Marine bisher noch wenig oder gar nichts vernommen hat, sind die Erfahrungen, welche in der englischen und französischen Marine mit denselben gemacht worden sind, bekannt geworden. Die Netze sind aus Ringen von etwa 16 cm Durchmesser zusammengesetzt, die durch kleine Stahlringe miteinander verbunden sind. Bei dem Interesse, welches somit die Herstellung der Torpedoschutznetze für die Eisenindustrie gewinnt, dürfte eine Beschreibung derselben nicht uninteressant sein. Als Quelle bedienen wir uns hierbei des »Oesterreich. Handels-Journal« vom 13. März d. J.

Die französischen Torpedoschutznetze, nach dem Erfinder Filets Bullivant genannt, sind an den äufseren Enden von 7 m langen, um eine Achse beweglichen Spieren angebracht; die Art der Befestigung dieser Spieren gestattet, dieselben an die Schiffswand anzulegen, sobald die Netze nicht im Wasser sind, zu welchem Zwecke die Spieren durch zwei seitliche Arme und ein Toppwant gehalten werden, während die Drehachse sich an der Schiffswand befindet. Die Maschen dieser Netze bestehen aus Ringen von etwa 16 cm Durchmesser, die wieder durch kleine Stahlringe miteinander verbunden sind.

Die Ringe selbst sind aus 7 zusammengedrehten Stahldrähten von 1,5 mm Stärke gebildet. Die Netze reichen in einer Entfernung von 6 m vom Kiel um das ganze Schiff herum und tauchen überall 6 m tief ein. Die Ramme des Schiffes wird nicht durch das Netz geschützt und liegt frei; der eiserne Vorhang reicht nur bis zur Richtung der Ankerklüsen, da die scharfen Formen des Buges in dieser Region des Schiffes jeden Schutz zwecklos machen. Das Zuwasserlassen des Netzes geschieht in folgender Weise: Auf das Commando: Kreuzt die Spieren! stellt sich die Mannschaft an den Tauen vor den Spieren auf und bringt dieselben in senkrechter Stellung zu Schiffe auf das Commando: Kreuzt! Die Netze sind bis dahin noch aufgerollt und werden auf ein Commando fallen gelassen. Die Arbeit, das Schiff mit dieser schützenden Crinoline zu umgeben, erfordert nur 10 Minuten.

Es ist selbstverständlich, dafs die Schutznetze ihre grofsen Vorzüge und Nachtheile haben. In erster

Linie liegt die Frage der Solidität sehr nahe. Damit eine unruhige See die Netze nicht fortreifst, werden die seitlichen Taue durch starke, aus Eisendraht gebildete ersetzt, welche dem Ganzen eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit geben und einem Panzerschiffe gestatten, selbst dann noch seine Netze zu führen, wenn ein Torpedoboot bereits gezwungen wird, wegen zu schwerer See seine Lancierrohre zu schliefsen. Eine zweite wichtige Frage betrifft die Geschwindigkeit. Die Versuche haben nämlich ergeben, dafs die Netze 5 bis 6 Knoten an Fahrt absorbiren, und man darf nicht glauben, dafs ein Schiff noch etwa Gebrauch von seiner ihm bleibenden Geschwindigkeit machen und sich mit, sagen wir 8 Knoten fortbewegen könne.

Die Erfahrung hat ebenfalls gezeigt, dafs bei einer Fahrt von über 4 Knoten die Netze des Achterschiffes eine mehr horizontale als verticale Lage einnehmen, und eine ebenso interessante Erscheinung tritt an den Seiten ein. Die Maschen deformiren sich und schieben sich übereinander, so dafs das Schiff hier nur unnützen Ballast schleppt, welcher nichts zu seinem Schutze und zu seiner Vertheidigung beiträgt. Diese Erscheinung tritt je nach der jeweiligen Geschwindigkeit stärker oder geringer auf, und es sind 4 Knoten die Maximalgeschwindigkeit, bei welcher die Netze noch annähernd ihre verticale Lage beibehalten. Diese Verschiebung der Netze hat natürlich auch eine Verkürzung zur Folge, so dafs also ein Torpedo, welcher auf 5 m oder 5,5 m Tiefe regulirt ist, hinreichend Gelegenheit haben würde, das Schiff zu treffen, indem er unter die Netze hindurchtaucht. Es ist zwar nicht leicht, unter diesen Bedingungen, aus rein hydrodynamischen Gründen, einen Whiteheadtorpedo abzuschiefsen; andererseits würde aber eine gröfsere Tiefe der Netze das Gewicht bedeutend vermehren und das Manöver mit demselben sehr schwierig machen.

Da es dem Schiffe also nicht möglich ist, beim Gebrauch der Schutznetze seine Geschwindigkeit über 4 Knoten zu steigern, so fragt es sich, ob es unter diesen Umständen noch manövrirfähig ist. Nach den in Frankreich vorgenommenen Versuchen mit dem »Richelieu« kann man dies eigentlich nicht behaupten. Im übrigen aber mufs man bedenken, wie schwierig es an Bord der kleinen Torpedoboote ist, die Geschwindigkeit, Distanz und Richtung des Gegners zu schätzen; es sind dies Alles sehr wichtige Elemente für den Commandanten, welche er genau kennen mufs, um seinen Torpedo zu schleudern. Sehr viel hängt hierbei vom Zufall und dem Auge des Offiziers ab. Die vom Gegner erzeugte Bugwelle und ein Winkelmesser sind vielleicht die einzigen Anhaltspunkte für ihn. Anders gestaltet sich die Sache bei verankerten Schiffen.

Während hier das Torpedoboot ein festes und sicheres Ziel hat, kommen die Schutznetze andererseits zur vollen Geltung. Dies haben die Versuche bei Toulon und die kürzlich mit dem Panzerschiffe »Résistance« vorgenommenen Versuche zur Evidenz bewiesen. In Frankreich liefs man 62 kg Schiffsbaumwolle explodiren, ohne dafs eine der Haltespieren brach und im Netz eine Oeffnung entstand, welche einen Torpedo sicher hindurch gelassen hätte. Bei den englischen Versuchen, die aufserdem wichtigen Aufschlufs über die unmittelbare Wirkung des Torpedos auf den Schiffskörper geliefert haben, wurden die Maschen des Schutznetzes zwar in der unmittelbaren Nähe der Explosion zerrissen und eine Spiere aus ihrer beweglichen Achse gehoben, das Schiff litt aber nicht den geringsten Schaden. Berücksichtigt man ferner, dafs die hierbei verwandte Ladung das Doppelte der gebräuchlichen Fischtorpedos betrug, so kann man wohl behaupten, dafs ein vor Anker liegendes, mit Torpedoschutznetzen umgebenes Schiff vor den Angriffen feindlicher Torpedoboote sicher ist.

Englische und deutsche Torpedoboote.

Kürzlich nahmen wir (Bonner Ztg.) Gelegenheit einige nichts weniger als zweifelhafte Bemerkungen zu erwähnen, welche die hochconservative »St. James Gazette« dem Zustande des kürzlich von einer Kreuztour im Kanal zurückgekehrten englischen Torpedoboot-Geschwaders widmet. Auch die »Times« können nicht unterlassen, die Schicksale, welche das Geschwader auf seinem Ausfluge erlitten, zu registriren und mit Randglossen zu versehen. In der Nummer dieses Blattes vom 27. Mai heifst es:

„Die Flotte von Torpedobooten erster Klasse, sowie das Torpedo-Kanonenboot »Rattlesnake« sind jetzt nach Portsmouth zurückgekehrt und werden nun nach Beendigung ihrer ziemlich traurigen Uebungsfahrt, die sie soeben unter dem Befehl des Capitän Long gemacht, fürs erste aufser Dienst gestellt werden. Die nicht gebrauchten Vorräthe werden jedoch einstweilen an Bord bleiben, bis die lange Liste von Schäden gut gemacht und sie dann einen interessanten Theil der kommenden Marine-Revue gebildet haben.

Von den im ganzen 24 Booten, welche das Geschwader bildeten, sind nicht weniger als 11 mehr oder weniger durch das Wetter oder durch innere Mängel, wobei natürlich Beschädigungen durch Geschützfeuer, welchem sie doch in einem Gefecht ausgesetzt sein würden, ausgeschlossen sind, dienstuntauglich gemacht worden. Im Boote Nr. 47 ereignete sich ein verderblicher Unglücksfall, der vermuthlich von einer falschen Construction der Kessel herrührte, während Boot Nr. 57 aus einer ähnlichen Ursache beinahe zu Grunde ging. Die Boote Nr. 43 und 66 collidirten bereits ganz zu Anfang der Uebungsfahrt und mufsten deshalb nach Portsmouth zurückkehren. Nr. 45 verlor einen Flügel der Schraube, während die Boote Nr. 27, 41, 42, 44, 50 und 55 zeitweise durch Schäden an den Maschinen aufser Dienst gebracht wurden.

Mit Ausnahme von Nr. 66, welches von der Firma Yarrow gebaut wurde, sind die anderen erwähnten Boote von Thornycroft construirt, von denen 16 im Geschwader waren, neben 4 von Yarrow und 4 von White. Da das Wetter während der ganzen Zeit schlecht, und viele der Offiziere und Mannschaften mit der Arbeit unvertraut waren, so mögen diese Umstände eine Erklärung dafür geben, dafs in solcher kurzen Zeit so viele Unfälle vorkamen. Es scheint aber angenommen werden zu dürfen, dafs die Zusammensetzung eines so zahlreichen Geschwaders eine gefährliche und unpraktische war, und dafs verschiedene der vorgenommenen Evolutionen in gar keinem Zusammenhang stehen mit der speciellen Aufgabe, welche einem Torpedoboot im Kriege gestellt werden kann. Man mufste natürlich die Signale üben, die Revolverkanonen erproben, mit dem elektrischen Lichte experimentiren und die verschiedenen Systeme von Booten (von denen 3 im Geschwader vorhanden waren) auf ihre Seetüchtigkeit, Manövrirfähigkeit und Geschwindigkeit prüfen. Aber der Zweck, der darin liegt, diese empfindlichen Fahrzeuge in Divisionen bei voller Geschwindigkeit manövriren zu lassen, ist uns unklar, da in einem Gefecht jedes Boot einzeln zu agiren und seine Chancen zum Angriff selbst zu suchen haben würde. Dafs bei der forcirten Wettfahrt nach Portsmouth beinahe das halbe Geschwader hors de combat gesetzt wurde, beweist, dafs sowohl die Schiffsrümpfe als auch die Maschinen viel zu leicht gebaut wurden für die schwere Arbeit, welche sie zu verrichten haben, und dafs es nicht unwahrscheinlich ist, dafs die Vibration, welche eintritt, gerade im Augenblick, wo das Boot ins Gefecht geht, die Maschine untauglich machen wird.“

Hierzu wird dem »Hamb. Corresp.« aus fachmännischen Kreisen geschrieben:

„Ebenso unverständlich wie bedauerlich ist es, wenn man immer noch der Ansicht huldigt, dafs der englische Schiffbau dem deutschen überlegen sei. Diese Ansicht ist mindestens mit Bezug auf die Torpedoboote völlig unrichtig. Die Thatsachen vermögen es zu beweisen.

Torpedoboote der deutschen Marine, welche von der Firma F. Schichau in Elbing gebaut wurden, sind weit kräftiger construirt als die englischen und eignen sich daher viel besser für die hohe See, selbst bei ganz schwerem Wetter. Hierfür ist der Beweis geliefert dadurch, dafs 9 für die russische Regierung gebaute Torpedoboote unter eigenem Dampf von Elbing nach Nikolajew fuhren, 5 für die Türkei gebaute von Elbing nach Konstantinopel, 2 für Oesterreich gebaute von Elbing nach Pola, 14 für Italien gebaute von Elbing nach Spezia und 1 für China gebautes von Elbing nach Futscheu dampften. Bei allen diesen Reisen gab es weder bei den Booten selbst, noch bei deren Maschinen irgend welche Störungen, und alle kamen, trotz der schweren Stürme, welche sie auf ihren Reisen zu bestehen hatten, wohlbehalten an ihrem Ziele an. Die englischen Zeitungen sagen, dafs die Geschwindigkeit der Boote bei der Wettfahrt nach Portsmouth ca. 17 Knoten betrug; mehrere der Schichauschen Boote haben die Fahrt von Elbing bis Kiel mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 20 Knoten gemacht, und das oben erwähnte chinesische Boot erreichte während einer einstündigen Fahrt auf offener See mit Kohlen für eine Reise von 1000 Seemeilen an Bord die Geschwindigkeit von 24,23 Knoten. Die Schiffsmaschinen der Schichauschen Construction zeichnen sich noch dadurch aus, dafs bei ihnen eine ganz bedeutende Ersparung von Feuerungsmaterial eintritt.“

Das neueste Eisenbahnproject.

Risum teneatis, amici! — Dafs es bei der colonialen Bewegung in unserm deutschen Vaterlande, die in dieser Zeitschrift mit Recht stets als eine sehr erfreuliche bezeichnet und mit regem Interesse in ihrem weiteren Verlaufe verfolgt worden ist, an Versuchen nicht fehlen würde, denen man mit dem Ausdrucke »abenteuerlich« eine noch sehr gelinde Bezeichnung zutheil werden läfst, darauf ist mehrfach in »Stahl und Eisen« hingewiesen worden. Dafs man aber so plumpe Versuche auf den Geldbeutel des deutschen Publikums machen würde, wie dies in einem uns eben zu Händen kommenden Prospect der »Jakoba-Handelsexpedition« geschieht, das hätten wir, offen gestanden, nicht erwartet. Das unter dem vorstehenden Namen zu Algier etablirte Comité erläfst nämlich an deutsche Handelshäuser ein Schreiben, in welchem letztere gebeten werden, das Unternehmen mit Entnahme von Antheilscheinen, deren Betrag auf 25 Fr. lautet, zu unterstützen. Es handelt sich, wie im Prospect versichert wird, um eine Exploitirung des Gebietes, welches in Afrika zwischen dem 8. und 12. Grad nördl. Breite und dem 24. und 28. Grad östl. Länge von Ferro liegt und welches vom Niger und Benuë eingeschlossen ist. Es ist das 1500 bis 3000 Fufs hohe Plateau von Jakoba oder Bantschi. Nachdem der Prospect darauf hingewiesen, dafs das Land von parkähnlicher Schönheit und aufserordentlicher Fruchtbarkeit sei, dafs alle Producte der gemäfsigten und tropischen Zone dort gewonnen werden könnten, dafs der Handel dort alle Colonialproducte in ungeheuren Mengen und zugleich einen immensen, sehr lucrativen Markt für europäische Industrieartikel vorfinden würde, dafs allein an Elfenbein Millionen zu verdienen wären, wird mitgetheilt, dafs die beabsichtigte Expedition im September 1888 mit einem Dampfboot, einer kleinen Locomotive, einer entsprechenden Anzahl von Eisenbahnwagen und Schienen von 1000 m Gesammtlänge an den Ort der Bestimmung abgehen würden. Dann heifst es wörtlich weiter:

„Begleitet von Ingenieuren und tüchtigen Fachleuten, welche die Arbeiten der Neger leiten und überwachen, wird die Expedition an Ort und Stelle sofort darangehen, aus den Eisenerzen des Landes Schienen zu verfertigen, während auf das Machtgebot (sic!) des Sultans dessen Unterthanen und Sklaven den Bahnkörper herstellen. Auf diese Weise könnte man in 8 bis 9 Monaten fast kostenfrei eine etwa 4 km lange, wenn auch ganz primitive Eisenbahn von Jakoba nach dem Benuë anlegen, auf welcher täglich einige Dutzend Tonnen befördert werden könnten.“ —

Man weifs nicht, was man mehr bewundern soll, die Geschicklichkeit und Tüchtigkeit der Ingenieure und Fachleute, die aus den Eisenerzen des Landes sofort die schönsten Schienen walzen können, die Geduld und Folgsamkeit der Unterthanen des Sultans, die auf ein Machtgebot des letzteren hin einen Bahnkörper anlegen, oder die Einfachheit der Rechnungsmethode der Jakoba-Expeditionsunternehmer, welche auf diese Weise eine fast kostenfreie Eisenbahn herstellen zu können versichern. Demgegenüber will der Umstand wenig verschlagen, dafs das von der Jakoba-Expedition bezeichnete Gebiet im Bereiche des Wirkungskreises der englischen National African Company liegt, welche die Zugangsgebiete zum Niger und Benuë bereits seit längerer Zeit in Besitz genommen und s. Z. auch den Afrikareisenden Flegel an der Durchführung seiner Pläne verhindert hat. Dafs nach den Leistungen des obigen Prospectes sich die Jakoba-Leute an solchen Kleinigkeiten nicht stofsen, sondern den Engländern in jeder Beziehung „über“ sein werden, bedarf wohl nicht erst der Versicherung.

Dr. B.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. Juni 1887.

Obgleich die Preise der Warrants in Glasgow ihre frühere Bedeutung für den deutschen Eisenmarkt bereits lange verloren haben, so läfst sich doch nicht leugnen, dafs dieselben im allgemeinen die auf dem gesammten Eisenmarkt herrschende Stimmung wiederspiegeln. An stetes Schwanken der Notirungen für Warrants ist man freilich gewöhnt, und wenn daher auch in den letzten Tagen wieder eine kleine Abschwächung eingetreten ist, so war die Tendenz, namentlich in der zweiten Hälfte des Monats, eine sehr feste, die Preise der Warrants stiegen und damit kennzeichnete sich das Vertrauen, mit welchem die Lage des englischen Eisenmarktes betrachtet wird. Aber nicht in England allein, sondern auch auf den anderen mafsgebenden Märkten, gelangte die allgemeine Stimmung zum Ausdruck, dafs ein lebhafteres Geschäft zu erwarten sei. Speciell auf dem deutschen Markte

spricht dafür die Thatsache, dafs die vollbeschäftigten Walzwerke den Consumenten und Händlern kein Entgegenkommen zeigen können; denn diese möchten gerne noch abwarten und demgemäfs nur das Nöthigste mit kürzesten Lieferfristen bestellen, die Werke aber müssen solche Aufträge ablehnen, da sie wegen der starken Beschäftigung recht lange Lieferfristen in Anspruch nehmen müssen. Dies trifft namentlich für Träger zu, welche in ganz aufserordentlichen Mengen dringend verlangt werden. Aber auch für Stabeisen haben die Abnehmer ihre Praxis aufgeben müssen, denn wie die weiter unten veröffentlichte Statistik zeigt, haben sich bereits im Mai die Aufträge wieder wesentlich gemehrt.

Von mafsgebender Bedeutung für die Lage des gesammten Eisengeschäftes ist die am 25. d. M. erfolgte endgültige Vereinigung der rheinisch-westfälischen Stabeisenfabricanten behufs Errichtung einer gemeinsamen Verkaufsstelle. Bekanntlich ist Oberschlesien mit dieser Mafsregel vorangegangen und mit Spannung verfolgte man die im hiesigen Bezirk stattfindenden Verhandlungen, da hier, wegen der gröfseren Zahl der unter den verschiedensten Verhältnissen arbeitenden Werke und des ganz anders, als in Oberschlesien gearteten Geschäfts, viel gröfsere Schwierigkeiten zu überwinden waren. Da es aber in diesem Falle gelungen ist, der besseren Einsicht über anscheinend scharf gegenüberstehende Interessen zum Siege zu verhelfen und endlich eine allseitig befriedigende feste Vereinbarung zustande zu bringen, so ist der Hoffnung weiter Raum gegeben, dafs auch in denjenigen Zweigen der Eisen- und Stahl-Industrie, in denen man noch nicht zur Einigung gelangen konnte, der Pessimismus bald den Boden verlieren wird. Denn das Beispiel der Stabeisenwerke zeigt das unwiderstehliche Fortschreiten der Erkenntnifs, dafs Arbeit mit entsprechendem Nutzen in der Eisen- und Stahl-Industrie nur für solche Branchen möglich ist, die sich in bindender Form geeinigt haben. Als solche Form ist die der Verkaufs-Syndicate jetzt anerkannt, denn durch dieselbe wird endlich auch das Problem der wirksamen Productionseinschränkung seine bisher vergebens versuchte Lösung finden.

Für die deutsche Stabeisenfabrication ist der am 25 .d M. in Düsseldorf gefafste Beschlufs von besonderer Bedeutung, da die mitteldeutschen Werke und diejenigen an der Saar nur darauf gewartet haben, dafs die in Rheinland und Westfalen vorliegenden grofsen Schwierigkeiten überwunden werden, um sich in gleicher Weise zu festen Syndicaten zusammen zu schliefsen. Die dann bestehenden vier Gruppen werden leicht zu der bereits vorbereiteten Verständigung gelangen und dann in der Lage sein, den Markt insoweit zu beherrschen, als es nothwendig ist, um endlich, nach langjähriger verlustbringender Arbeit, den von dem Reiche gewährten Schutz auch ausnutzen und dadurch die lange entbehrte Rente endlich wieder erzielen zu können. Dafs dadurch die Lage derjenigen Werke ganz besonders günstig beeinflufst werden wird, welche den Schwerpunkt ihrer Fabrication in Handelseisen gelegt haben, liegt auf der Hand. Mit welchem festen Vertrauen die Werke übrigens auf die geschlossene Verbindung bauen, geht aus dem Umstande hervor, dafs sie jetzt schon, vor Eröffnung der gemeinsamen Verkaufsstelle, den Grundpreis um 2 *M* — von 110 auf 112 *M* — erhöht haben.

Der Kohlenmarkt hat sich wesentlich befestigt. Eine sehr erhebliche Preissteigerung ist für Kokskohlen eingetreten und Koks sind sehr gesucht, jedoch schwer zu erhalten. Die Verschiffungen aus den Rheinhäfen sind bedeutend.

Erze. Für inländische Eisenerze ist, bei der Lage des Roheisenmarktes, eine Aenderung zum Besseren nicht eingetreten, der Preis für Somorrostro-Erze hat dagegen etwas angezogen.

Roheisen. Unter dem von den Siegerländer Producenten ausgeübten Drucke waren die rheinisch-westfälischen Hütten gezwungen, den Preis für Qualitäts-Puddeleisen erheblich — um $4^1/_2$ *M* — herabzusetzen. Wenn auf irgend einem Gebiete, so zeigen sich hier die traurigen Folgen mangelnder Einsicht und ungenügender Einigung. Während die rheinisch-westfälischen Hütten jeden Tag bereit waren, ihre Producte einer gemeinsamen Verkaufsstelle zu übergeben, haben die Siegerländer Hochöfenbesitzer noch zu keiner Verständigung gelangen können; ohne solche ist aber ein geschlossenes Vorgehen der rheinisch-westfälischen Producenten unthunlich. Dafs der selbstmörderische Concurrenzkampf, welchen unter solchen Umständen die beiden Bezirke gegeneinander führen, von den Abnehmern weidlich ausgenutzt wird, ist selbstverständlich; man kauft eben nur das Nöthigste und infolgedessen mehren sich die Lager an den Hochöfen und werden, wenn dieser Zustand lange andauert, weiter auf die Preise drücken. Unterdessen ruhen die Bestrebungen einsichtiger Männer im Siegerlande nicht; wie wir hören, ist das Statut für die, das ganze Siegerland umfassende gemeinsame Verkaufsstelle ausgearbeitet, und eine Versammlung soll in den nächsten Tagen darüber beschliefsen. Uebt das in Düsseldorf von den Stabeisenfabricanten gegebene Beispiel seine Wirkung, so würde mit einem Schlage der westdeutschen Hochofenindustrie an Stelle der schweren Verluste, welche eine Reihe von Bilanzen aufweisen, eine Rente gesichert sein, ohne dafs es erforderlich sein würde, die Walzwerke zu schwer zu belasten.

Die von 25 Hütten für den Monat Mai aufgegebene Statistik ergab folgendes Resultat:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende April. Tonnen	Ende Mai. Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	26 471	32 128
Ordinäres Puddeleisen	933	1 188
Bessemereisen	28 074	27 673
Thomaseisen	5 245	5 548
Summa	60 723	66 537

Der Markt für Giefsereiroheisen hat sich etwas besser behauptet, denn die Preise durften nur um eine Mark ermäfsigt werden, auch haben die Vorräthe nur unerheblich zugenommen.

Die von 10 Hochofenwerken p. Mai aufgegebene Statistik stellte sich in ihrem Gesammtresultat wie folgt:

Der Vorrath an den Hochöfen betrug:

	Ende April. Tonnen	Ende Mai. Tonnen
No. I.	8 973	10 034
» II.	5 335	5 562
» III.	6 653	6 925
Summa	20 961	22 521

Ultimo Mai waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

No. I.	48 176 t
» II.	7 787 t
» III.	18 098 t

Das Stabeisengeschäft hat insofern einen recht befriedigenden Verlauf, als die Werke gezwungen sind, mit voller Kraft zu arbeiten, und solche Thätigkeit noch auf Monate gesichert ist. Trotzdem die Abnehmer durch die Unsicherheit über den Verlauf der Verhandlungen, welche zwischen den rheinisch-westfälischen Werken bezüglich Bildung des Syndicats schwebten, so viel als irgend angänglich Zurückhaltung übten, hat doch bereits im Monat Mai der Einlauf der Bestellungen wieder die aufsteigende Richtung eingeschlagen, denn es sind über 5000 t Bestellungen mehr als im April eingegangen und auch 1000 t

mehr versandt worden. Unter diesen Umständen konnte der Conventionspreis ohne Schwierigkeit erreicht werden und man ist überzeugt, dafs ein Gleiches der Fall sein wird, nachdem am 1. Juli der Aufschlag mit 2 ℳ Geltung erlangt haben wird.

Die von 21 Werken gegebene Statistik stellte sich wie folgt:

Monatsproduction	27 395 t
Versandt	27 531 t
Neu eingegangene Bestellungen	23 484 t

Für Bleche hat die Nachfrage zugenommen und es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs von der in den ersten Tagen des Juli stattfindenden Generalversammlung des Verbandes rheinisch-westfälischer Blechwalzwerke eine Erhöhung des Grundpreises ausgesprochen werden wird.

Für Draht wird der effectiv im Auslande vorhandene Bedarf von den grofsen Handelshäusern künstlich zurückgehalten, ein Zustand, dem die natürliche Entwicklung der Verhältnisse bald ein Ende bereiten dürfte. Eine lebhaftere Nachfrage hat sich in letzter Zeit für gezogenen Draht eingestellt.

In Eisenbahnmaterial ist volle Arbeit freilich für Monate noch gesichert, die Preise sind jedoch, infolge der ausländischen Concurrenz, unbefriedigend. Dafs die betreffende belgische Firma die Widerstandskraft der deutschen Werke aber so gering angeschlagen hat, um die Zeit für gekommen zu erachten, ihnen in der Presse einen Weg anzudeuten, auf welchem sie sich von der lästigen Concurrenz loskaufen könnten, und dafs diese Angelegenheit von der deutschen Presse mit vollem Ernst behandelt wurde, hat freilich das Erstaunen, aber auch die Heiterkeit der betreffenden deutschen Industriellen in erheblichem Mafse hervorgerufen.

Die Beschäftigung der Maschinenfabricanten und Eisengiefsereien hat sich etwas gebessert, ist aber in bezug auf die einzelnen Werke sehr verschieden; viele Werke sind mit Aufträgen für längere Zeit gut versehen, einige haben gute Beschäftigung, jedoch nur für kurze Dauer, vereinzelt findet aber Mangel an Arbeit statt und daher bleiben die Preise gedrückt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	5,60 — 6,20
Kokskohlen, gewaschen . . .	»	4,30 — 4,60
» feingesiebte . .	»	— —
Coke für Hochofenwerke . .	»	8,00 — 8,40
» » Bessemerbetrieb .	»	8,20 — 8,60
Erze:		
Rohspath	»	— —
Gerösteter Spatheisenstein .	»	10,50 — 11,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam .	»	12,80 — 13,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	— —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	»	6,00 — 6,50
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I. . . .	ℳ	54,00 — 55,00
» » II. . . .	»	51,00 — 52,00
» » III. . . .	»	48,00 —
Qualitäts-Puddeleisen . . .	»	43,50 — 44,00
» » Siegerländer	»	— —
Ordinäres »	»	40,00 — 41,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	45,00 —
Westfäl. Bessemereisen . . .	»	48,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . .	»	40,00 — 42,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	43,6 — 45,00
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ	42,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	»	49,00 — 50,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	53,00 —
Luxemburger, ab Luxemburg .	»	33,00 — 35,00
Gewalztes Eisen:		
Stabeisen, westfälisches . . .	»	110,00 —
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis)

Bleche, Kessel-	ℳ	145,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	»	135,00 —	
» dünne .	»	130,00 — 140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	101,00 — 106,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	»	— —	
besondere Qualitäten		— —	

Die Berichte aus England lauten im wesentlichen günstig. Aus Middlesbrough wird dem »Economist« geschrieben, dafs die Preise anhaltend in die Höhe gehen, und dafs nur der Anstofs dazu von Speculationskäufen ausgegangen ist, Roheisen Nr. 3 wurde zu 35 sh. notirt, und Nr. 3 Warrants zu 35 sh. 3 d. bis 35 sh. 6 d. Auch die Stahlwerke sind für die nächste Zeit gut beschäftigt, besonders in Eisenbahn-Material. Bolckow, Vaughan & Cie. haben einen Auftrag auf 6000 t Schienen für China erlangt. Infolge von Bestellungen aus den Vereinigten Staaten und Canada hat sich der Roheisenmarkt in Glasgow und dem Westen von Schottland erfreulich gestaltet, und es wird allgemein eine Besserung der Geschäftslage constatirt. Obwohl die Nachfrage für fertiges Eisen gering ist, so macht sich auch auf diesem Gebiet eine bessere Stimmung in bezug auf die Zukunft geltend.

In den Vereinigten Staaten rechnet man für Spätsommer auf ein lebhaftes Geschäft. Die Preise haben eine steigende Tendenz, und es besteht die Ansicht, dafs die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in der zweiten Hälfte des Jahres ebenso günstig, wie im ersten Halbjahr, werden wird.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Vorstands-Sitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Hannover am 12. Juni 1887.

Anwesend die Herren: Generaldirector Richter, Geh. Commerzienrath Baare, Director Blauel, Herm. Blohm, Rud. Böcking, Generaldirector Brauns, Generaldirector Ehrhardt, Justizrath Dr. Goose, Director Grund, Commerzienrath Lueg, Commerzienrath G. L. Meyer-Hannover, A. Minssen, Generaldir. Seebohm, Generaldirector Servaes, Director Stahl, E. Weise, Generalsecretär Bueck, Hauptmann Schimmelfennig, Dr. Rentzsch.

Entschuldigt fehlend die Herren: Generalconsul Russell, Ober-Bergrath von Ammon, Generaldirector Barnewitz, Gust. Hartmann, Geh. Finanzrath Jencke, Generaldirector Lueg, von Maffei, Generaldirector Massenez, F. Schiele, Geh. Commerzienrath Schwartzkopff, Geh. Commerzienrath Stumm, von Türckheim, J. F. Wessels, Director Dittmar, Secretär W. Henkel.

Die (bereits am 10. Mai festgestellte) Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Die Erhöhung der russischen Eisenzölle.
3. Invalidenversicherung.
4. Arbeiterschutzgesetzgebung.
5. Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle.
6. Der Bericht des Reichsamts des Innern über die Sonntagsarbeit.
7. Ausdehnung der Vereinsstatistik auf Stabeisen und andere Producte der Walzwerke.
8. Jahresbericht über Zahl der Arbeiter, Lohnsätze und Bilanzen der Actien-Gesellschaften in 1886.
9. Permanente Industrie-Ausstellungen in Buenos-Ayres, Bukarest und Melbourne.
10. Herausgabe der alphabetisch geordneten Eisen- und Maschinenzölle aller Länder.

Der Vorsitzende Hr. Generaldirector Richter eröffnet die Sitzung in Kastens Hôtel Nachmittags 6 Uhr.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

1. Musterbuch für Eisenconstructionen. Der Geschäftsführer des Vereins theilt die Beschlüsse der an demselben Tage stattgefundenen Commissionssitzung mit. Mehrseitig wird der Wunsch ausgesprochen, dafs die sehr unliebsamen Verzögerungen in dem Erscheinen des Musterbuchs nunmehr aufhören möchten.

2. Die traurigen Erfahrungen, welche bei dem letzten Erdbeben in Italien mit dem Bau der Häuser aus Steinen und Holz gemacht worden sind, hat die Aufmerksamkeit auf den Bau vorzugsweise aus Eisen construirter Häuser und deren gröfsere Widerstandsfähigkeit bei entsprechender Construction gelenkt und ist der Verein bemüht gewesen, nach dieser Richtung hin einen stärkeren Verbrauch des Eisens anzuregen. Aus der Mitte der Versammlung wird bemerkt, dafs solche Eisenlieferungen nach Italien, welche für derartige Zwecke bestimmt zu sein scheinen, in der letzten Zeit erheblich zugenommen und dafs ein weiterer Verbrauch von Eisen-Material nach der gedachten Richtung hin zu erwarten sei. Der Vorstand erklärt sich deshalb damit einverstanden, dafs diese Angelegenheit seitens des Vereins weiter verfolgt werde.

3. Serbien erhebt für ungarisches Eisen nur die Hälfte des Zolls, der bei der Einfuhr nach Serbien für deutsches Eisen zu zahlen ist, obgleich Deutschland mit Serbien einen Meistbegünstigungs-Vertrag abgeschlossen hat. Seitens einiger Werke ist das Präsidium ersucht worden, für Beseitigung dieses Uebelstandes die erforderlichen Schritte zu thun. Diese Bemühungen sind indessen bis jetzt daran gescheitert, dafs für gewisse Artikel des Grenzverkehrs mit Ungarn Erleichterungen im Zollverkehr zugestanden worden sind, welche für die mit anderen Ländern abgeschlossenen Handelsverträge Serbiens nicht mafsgebend sind.

4. Von sehr beachtenswerther Seite wurde mitgetheilt, dafs man in Nord-Amerika lebhaft dafür agitire, den Zoll für Stahldraht Nr. 6 von 45 % des Werths (etwa 11 Doll. pro Tonne) auf 1½ Cts. pro Pfund (etwa 15 Doll.) zu erhöhen. Unsere Anfragen in Nord-Amerika haben diese Befürchtung schwinden oder doch verringern lassen. Andere Mittheilungen heben hervor, dafs eine Zollerhöhung zwar nicht für Stahldraht, sondern für Knüppel zu besorgen sei, besonders nachdem bemerkt worden sei, dafs, um einen niedrigeren Zoll zahlen zu können, mehrfach Knüppel Nr. 6 (die mit 45 % des Werths zu verzollen sind) als Knüppel Nr. 5 (die nur 0,6 Cts. pro Pfund zahlen) angemeldet worden sind. Aus dieser Täuschung der Zollbeamten sei auch nur der Umstand zu erklären, warum bei der Einfuhr in Nord-Amerika gewisse aufserdeutsche Firmen für Knüppel erstaunlich niedrige Preise zu stellen vermocht haben.

5. Seit der letzten Vorstandssitzung sind an alle Mitglieder von Vereinsdrucksachen die Lieferungen Nr. 6 bis 20 versendet worden. Aufser der Monats-Roheisenstatistik sind darunter hervorzuheben:

a) Ein- und Ausfuhr von Eisenwaaren und Maschinen in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Grofsbritannien, Belgien u. s. w. (Lief. 12.)
b) Der Antheil Deutschlands an der Einfuhr in Bulgarien und Ostrumelien. (Lief. 17.)
c) Zollbehandlung von Walzdraht in der Schweiz. (Lief. 18.)
d) Absatz von Eisenwaaren in China. (Lief. 15.)
e) Deutschlands Eisenproduction in 1886. (Lief. 11.)
f) Bedarf für Bahnen und Marine in Italien. (Lief. 20.)
g) Die Eisenbahnen der Erde. (Lief. 16.)

6. Eingegangen sind eine Anzahl Exemplare der von Hrn. Steinmann-Bucher herausgegebenen neuen Zeitschrift: »Die Industrie, zugleich deutsche Consulatszeitung«. Die Exemplare werden vertheilt. Der Herr Vorsitzende nimmt Veranlassung, auf diese beachtenswerthe Zeitschrift, welche den berechtigten Interessen der Industrie zu dienen verspricht, aufmerksam zu machen und dieselbe zu wirksamer Unterstützung zu empfehlen.

II. Russische Eisenzölle.

Die Berathung wird vertagt.

III. Invaliden-Versicherung.

Allseitig wird die Nothwendigkeit erkannt, zu dieser sehr wichtigen Frage rechtzeitig Stellung zu nehmen und, wenn auch bis zu definitiven Erklärun-

gen und Schritten des Vereins die in Aussicht zu nehmenden Vorschläge der Regierung abzuwarten seien, soviel als möglich doch schon demnächst Unterlagen für die Beantwortung dieser Frage zu sammeln, sich über die Ansichten der Mitglieder zu unterrichten und die Gruppen zu ersuchen, mittelst Fragebogen das entsprechende Material zu sammeln und sodann dem Hauptverein zu übersenden. Die nordwestliche Gruppe übernimmt, einen hierauf bezüglichen Fragebogen, dessen Bearbeitung eines ihrer Mitglieder zugesagt hat, festzustellen und sodann dem Präsidium, eventuell der nächsten Vorstandssitzung, vorzulegen.

IV. Arbeiterschutzgesetzgebung.

Im Sinne der vom Centralverband deutscher Industrieller hierüber bearbeiteten Denkschrift haben Besprechungen mit mafsgebenden Mitgliedern der Behörden und einflufsreichen Mitgliedern des Reichstags stattgefunden, nicht minder hat sich der Verein mit der Presse in Verbindung gesetzt. Die dritte Lesung des Commissionsberichts hat im Reichstage noch nicht stattgefunden. Falls auch diese ungünstig ausfallen sollte, wird dem Präsidium anheimgegeben, die Reichsregierung nochmals auf die Gefahren aufmerksam zu machen, die eine in ihren Anforderungen zu weit gehende Arbeiterschutzgesetzgebung — weniger noch für die Industrie, als vielmehr für die Arbeiter selbst — zur Folge haben müfste.

V. Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle.

Im Anfang des vorigen Monats, als die heutige Tagesordnung aufgestellt wurde, war das Erscheinen einer Vorlage für Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle nicht unwahrscheinlich und schien es daher angezeigt, dem Vorstand Gelegenheit zu geben, sich darüber auszusprechen und über die etwa nöthig werdenden Schritte zu berathen. Eine solche Vorlage ist indessen bis heute nicht erschienen und wird auch, wie nunmehr sicher feststeht, in dieser Session nicht erscheinen. Aus diesem Grunde konnte die Berathung vertagt und abgewartet werden, ob auf diese Frage später zurückzukommen sein wird.

VI. Bericht über Sonntagsarbeit.

Der hierüber im Reichsamt des Innern von einer besonderen Commission zusammengestellte Bericht wurde bereits Mitte Mai erwartet. Derselbe ist jedoch bis heute noch nicht erschienen und wurde deshalb auch dieser Berathungsgegenstand vertagt.

VII. Statistik über die monatliche Production von Stabeisen und anderen Walzwerksproducten.

Nachdem die Statistik über die monatliche Production von Roheisen trotz mancherlei Schwierigkeiten doch in leidlich befriedigender Weise durchgeführt worden ist und deren Fortbestand als gesichert zu betrachten sein dürfte, erachtet der Vorstand auf Vorschlag des Präsidiums für angezeigt, die Statistik auch auf die monatliche Production von Stabeisen und anderen Producten der Walzwerke auszudehnen und wird der Geschäftsführer beauftragt, sich hierüber zunächst mit den Gruppen und deren Secretären in Verbindung zu setzen. Man spricht dabei die Erwartung aus, dafs die einzelnen Werke sich zur Beantwortung der monatlichen Fragebogen bereit erklären werden, zumal da aus den Zusammenstellungen die Production des einzelnen Werkes nicht herauszulesen sein wird. Zu diesem Zwecke soll freigestellt bleiben, dafs vereinzelte Werke einer Gruppe mit den Werken einer andern Gruppe zusammengefafst werden.

VIII. Bericht über die Zahl der Arbeiter, Löhne und Bilanzen der Actien-Gesellschaften.

Der als Correcturabzug im Druck vorliegende Bericht des Geschäftsführers über die Zahl der Arbeiter und deren Löhne auf 233 Werken der deutschen Eisenindustrie und des Maschinenbaues in 1886 sowie über die Bilanzen von 94 Actien-Gesellschaften derselben Branchen in 1886 bez. 1885/86 wird von der Versammlung mit einigen wenigen redactionellen Abänderungen genehmigt.

IX. Industrie-Ausstellungen.

1. Der Plan, eine deutsche permanente Industrie-Ausstellung in Buenos-Ayres für Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaus zu errichten, hat bis jetzt die entsprechende Betheiligung nicht gefunden, da auf Anfrage sich nur 3 Maschinenbauanstalten bereit erklärt haben, sich an einer deshalb nach Berlin zu berufenden Besprechung zu betheiligen.

Der Geschäftsführer legt gleichzeitig ein von beachtenswerther Seite mitgetheiltes Verzeichnifs solcher Gegenstände vor, welche sich für den Absatz in Argentinien und den angrenzenden südamerikanischen Ländern eignen sollen und für die projectirte Maschinenausstellung in Buenos-Ayres in erster Linie in Aussicht genommen waren. Mit Rücksicht darauf, dafs die Kenntnifsnahme dieser Artikel für manche unserer exportirenden Werke von Interesse sein dürfte, sowie für den immerhin möglichen Fall, dafs sich doch noch gröfsere Betheiligung für die fragliche Ausstellung finden könnte, soll dieses Verzeichnifs dem Protokoll beigedruckt werden.

2. Der Centralverband deutscher Industrieller fragt bei dem Verein an, ob und wie weit derselbe sich für die Errichtung deutscher Musterlager in Rumänien interessire.

Obgleich der Export deutscher Eisenwaaren und Maschinen nach Rumänien sich in erfreulicher Weise gehoben hat, so glaubt der Verein von einer directen Mitwirkung seinerseits sich doch keine grofsen Erfolge versprechen zu können, will aber nicht unterlassen, die Mitglieder des Vereins auf diese Bestrebungen aufmerksam zu machen.

3. Die HH. Jacobi & Grell in Hamburg theilen mit, dafs vom 1. August 1888 bis zum 31. Januar 1889 in Melbourne eine internationale Industrie-Ausstellung stattfinden werde, und erklären sich, gestützt auf ihre Verbindungen mit Australien, bereit, die hierbei nöthig werdenden Vermittlungen im Interesse deutscher Aussteller zu übernehmen. Der Vorstand beschliefst, den Mitgliedern des Vereins durch das Protokoll hiervon Kenntnifs zu geben.

X. Herausgabe der alphabetisch geordneten Eisen- und Maschinenzölle aller Länder.

Der Geschäftsführer hat die Bearbeitung eines alphabetisch geordneten Zolltarifs aller Länder für Eisenwaaren und Maschinen, berechnet auf deutsches Gewicht und deutsches Geld, schon seit einiger Zeit in Angriff genommen und trägt sich mit der Hoffnung, ungeachtet der grofsen Schwierigkeiten diese Arbeit zu einem wenigstens leidlich befriedigenden Abschlufs zu bringen. Der Vorstand erklärt sich mit dem vorgelegten Plan einverstanden, auch damit, dafs seiner Zeit auf Vereinskosten jedem Mitglied des Vereins ein Exemplar gratis zugestellt werde.

Schlufs der Sitzung Abends 10 Uhr.

Richter. *Dr. H. Rentzsch.*

Die Sommerversammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

nahm unter unerwartet zahlreicher Betheiligung der Mitglieder einen glänzenden, durch keinen Mifston getrübten Verlauf.

Indem wir dem ausführlichen Berichte, der in nächster Nummer veröffentlicht werden soll, mit einer vorläufigen, unseren an der Theilnahme verhinderten Mitgliedern vielleicht willkommenen Notiz voraneilen, theilen wir mit, dafs sich zur Generalversammlung am Sonntag den 26. Juni in den Räumen des »Casino« in Trier 175 Mitglieder und einige Gäste eingefunden hatten.

Nachdem der Vorsitzende Hr. C. Lueg-Oberhausen die Ehrengäste begrüfst und in üblicher Weise den Geschäftsbericht über das letztverflossene Halbjahr erstattet hatte, erhob sich Hr. Regierungspräsident Nasse, um für die Begrüfsung zu danken und die Theilnahme der Königl. Regierung an den Bestrebungen des Vereins zu versichern. Hierauf ergriff Hr. Hüttenbesitzer Léon Metz aus Esch das Wort zu einem Vortrage, in welchem er in gedrängter anschaulicher Darstellung das Eisenerzvorkommen in Luxemburg und die dortige Eisenindustrie behandelte und so die Theilnehmer für den am folgenden Tage stattfindenden Ausflug vorbereitete. Es folgte sodann Hr. Ingenieur H. Sack aus Duisburg mit einem Vortrage über das von ihm erfundene Universal-Walzwerk für Doppel T- und Kreuzeisen, den er durch Vorführung eines Modelles und Walzung einiger Profile aus Blei erläuterte.

Bei dem folgenden Festmahle im grofsen Saale des Casino hielt Hr. Oberbürgermeister de Nys unter begeisterter Zustimmung den Kaisertoast, Hr. Generalsecretär Bueck feierte den Fürsten Bismarck als den Mann, dem, nächst Sr. Majestät dem Kaiser, die Eisenindustrie zu meistem Danke verpflichtet sei. Hr. Lueg trank auf das Wohl der Gäste und der gastfreien Stadt Trier, während Hr. Franz Peters-Dortmund auf das Wachsen des Moselweins ein zündendes Hoch ausbrachte. Hr. Fischer aus Ruhrort gedachte der Frauen und Jungfrauen der Vereinsmitglieder und der Stadt Trier. In höchst fröhlicher Stimmung, zu welcher die vorzüglichen Weine der Casino-Gesellschaft nicht wenig beigetragen hatten, ging die Versammlung erst in vorgerückter Abendstunde auseinander.

Die am folgenden und zweitfolgenden Tage statthabenden Ausflüge, an welchen sich etwa 140 Mitglieder betheiligten, waren vom schönsten Wetter begünstigt und nahmen dank dem Entgegenkommen der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrh.) trotz der Länge der Fahrten einen wohlgeordneten und bequemen Verlauf; die aufserordentliche Gastfreundschaft der besuchten Werke und die Liebenswürdigkeit ihrer Besitzer bezw. Leiter und zahlreichen Beamten drückten den Ausflügen den Stempel einer ununterbrochenen Festfahrt auf. Programmgemäfs wurden am ersten Tage die neue Hochofenanlage und das Stahlwerk zu Düdelingen, die Hochofenanlage von Metz & Co. und der Luxemburger Hochöfen-Actiengesellschaft in Esch, sowie die angrenzenden Erzabbaue besucht, am zweiten Tage zunächst die Burbacher Hütte und dann die Hochofenanlage und die Stahl- und Walzwerke von Gebr. Stumm in Neunkirchen einer Besichtigung unterzogen. Die meisten Theilnehmer fuhren am Dienstag Abend nach Bingen, um am andern Tage dem Niederwalddenkmal noch einen Besuch abzustatten oder die Heimfahrt mittelst Dampfer anzutreten.

Auf den äufseren Erfolg dieses ersten Schritts in die Weite seit seiner Neubildung darf der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit Recht stolz sein; es ist wohl nicht zu bezweifeln, dafs ihm auch der innere Erfolg nicht fehlen wird, sondern die wohlgelungene Fahrt dazu beitragen wird, die zwischen den deutschen Eisenhüttenleuten bestehenden Beziehungen fester zu schürzen und die einzelnen Kräfte so in den Stand zu setzen, in gemeinsamer Arbeit die Technik der Eisenwerke ihres Vaterlandes und des zollpolitisch damit verbundenen Luxemburgs auf die höchste Stufe zu bringen.

Protokoll der Vorstandssitzung am 26. Juni 1887.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Schlink, Elbers, Bueck, R. M. Daelen, Lörmann, Krabler, Minssen, Offergeld, Thielen, Schrödter als Protokollführer.

Der Vorsitzende theilt mit, dafs infolge veränderter Zusammensetzung des Curatoriums der rheinisch-westfälischen Hüttenschule in Bochum die Zuwahl eines weiteren Mitglieds für dasselbe seitens des Vereins erforderlich geworden sei. Die Wahl fällt einstimmig auf Hrn. Geh. Finanzrath Jencke in Essen und wird der Geschäftsführer beauftragt das Weitere zu veranlassen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Fischer, M. F., Ingenieur, Magdeburg, Kaiserstr. 56 B.
Humbeck, Fr., Betriebsleiter des Siegen-Solinger Gufsstahl-Actien-Vereins, Mangenberg bei Solingen.

Neue Mitglieder:

Baggesen, Kaiserl. Masch.-Ingenieur a. D., Materialprüfungs-Werkstätten, Hamburg-Hohenfelde, Neustrafse 50.
Berninghaus, Caspar, Ingenieur, Duisburg.
Ehrensberger, Ingenieur, Gufsstahlfabrik, Essen.
Grau, Ingenieur der Hütte Phoenix, Laar bei Ruhrort.
Harkort, Johann Caspar, Harkorten bei Haspe.
Hinsberg, R., Betriebschef der Oettinger Hütte, Oettingen in Lothr.
Huffelmann, Wilh., Betriebs-Ingenieur, Germaniahütte bei Grevenbrück.
Jung, jun. Gustav, Neuhütte bei Strassebersbach.
Latinis, V., Director der Boelschen Werke, La Louvière Belgien.
Metz, Léon, Hüttenbesitzer, Esch.
Pfeiffer, Jacob, in Firma Gebr. Pfeiffer, Maschinenfabrik und Eisengiefserei, Kaiserslautern.
Sack, Hugo, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, Duisburg.
Salomon, Dr., Gufsstahlfabrik, Essen.
Schneider, Ferdinand, Ingenieur, Friedrichshütte bei Herdorf (Deutz-Giefsener Bahn).

Verstorben:

Hiby, in Firma Malmedie & Hiby, Düsseldorf.

Ausgetreten:

Klocke, Paul, Ingenieur bei Schulz, Knaudt & Co, Essen.

Bücherschau.

Die Berechnungen für Entwurf und Betrieb von Eisenhochöfen von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preufsischem Geh. Bergrath. Ergänzungsband zu der Bearbeitung der zweiten, den Hochofenprocefs umfassenden Abtheilung des ausführlichen Handbuches der Eisenhüttenkunde von John Percy. Mit zahlreichen Tabellen, Holzstichen und Tafeln. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1887. Erste Lieferung.

Als Zweck des zweiten Ergänzungsbandes der Eisenhüttenkunde bezeichnet der Verfasser „die Anleitung zur Ausführung derjenigen Berechnungen, welche vor der Anlage und dem Betriebe eines Hochofenwerkes erforderlich sind. Der erste Theil umfafst die behufs Entwurfes, Anlage und Inbetriebsetzung, der zweite die bei der Betriebsleitung nothwendigen Rechnungen. Die Grundlagen beider Arten von Rechnungen sind dem Zwecke entsprechend wesentlich verschieden. Im ersten Theil wird gelehrt, Ergebnisse zu finden, welche für alle Fälle des zukünftigen Betriebes ausreichende Sicherheit gewährleisten; im zweiten Theile hingegen wird zum thunlichst genauen Nachweise über den Verbleib der einzelnen Stoffe und Kräfte, welche beim Betriebe Verwendung finden, angeleitet werden.“

Dem ersten jetzt vorliegenden Theile soll nach Ankündigung der Verlagsbuchhandlung der zweite noch im Laufe dieses Jahres folgen.

Der erste Abschnitt befafst sich mit Gattirung und Möllerung, und giebt die Grundlagen für die dabei vorkommenden Berechnungen, welche an Beispielen, wobei die Verhältnisse der Königl. Hütte zu Gleiwitz benutzt sind, erläutert werden. Wir können diese, im ganzen Buche durchgeführte, Lehrweise nur loben, denn die wirklichem Betriebe entnommenen Zahlen verleihen der Darstellung ein viel anschaulicheres, verständlicheres Gepräge als willkürliche Annahmen und gestatten aufserdem stets die Prüfung der Rechnungen an der Hand thatsächlicher Erfahrungen. Die Berechnung des Kalkzuschlages ist in der auf den meisten Hütten üblichen Weise angestellt, die Thonerde jedoch stets voll als Base eingesetzt, während an vielen Stellen dies nicht geschieht.

Auf der Friedrich-Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr betrachtete man früher die Thonerde als neutral, rechnet jedoch gegenwärtig ein Drittel des Sauerstoffes derselben zu den Basen, zwei Drittel dagegen zu den Säuren, erzielt also für Giefsereiroheisen eine Schlacke unter Singulosilicat, die so kalkreich ist, dafs sie gleich beim Erkalten zerfällt.

Der zweite Abschnitt — Brennmaterialverbrauch — behandelt die Wärmestatik des Hochofens und zeigt dem Hüttenmann zahlenmäfsig, welche Theile des Hochofenprocesses hauptsächlich dabei in Betracht kommen.

Die im dritten und vierten Abschnitte: Gröfse des Hochofens und Gichtenwechsel, Höhe und Weite des Hochofens angeführten Beispiele dürften wohl heute nicht mehr alle gültig sein. Unter 29 und 30 sind wahrscheinlich die Oefen der Ilseder Hütte verzeichnet, deren gröfster Ofen heute über 165 t täglich erzeugen soll. Ofen 35 liefert gegenwärtig nicht wie früher täglich nur 57 t Giefsereiroheisen, sondern 95 bis 100 t und manchmal noch mehr. Die Productionen sind überall gestiegen ohne grofse Aenderungen in den Raumverhältnissen. Wenn wir Wünsche aussprechen dürfen, so wäre uns ein Vergleich zwischen amerikanischen, deutschen und englischen Hochöfen der Neuzeit willkommen gewesen, sowie auch einige Andeutungen über den Einflufs der Durchgangszeit der Gichten auf die Beschaffenheit des Roheisens. Die Abmessungsfrage der Hochöfen bietet noch manches Unaufgeklärte.

Der, ein Drittel der ganzen Lieferung einnehmende, von Hrn. Ingenieur Brelow bearbeitete fünfte Abschnitt über Gichtenaufzüge erscheint uns viel zu weitläufig. Was soll der Hüttenmann, für den das Buch bestimmt ist, aus diesen umfangreichen Berechnungen einer einzigen Hülfsmaschine des Hochofenbetriebes schöpfen? Ein Laie mufs glauben, dafs der Gichtenaufzug die wichtigste Maschine des ganzen Hochofenwerkes ist. Sicherlich soll in Lehrbüchern die Anwendung der Theorie auf die Praxis nachgewiesen werden, aber nicht in übertriebener Ausführlichkeit bei Nebendingen.

Im sechsten Abschnitt »das Gebläse« werden die für einen Hochofen erforderlichen Luftmengen ermittelt, die praktischen Regeln darüber bezüglich ihrer Zuverlässigkeit geprüft, Formen, Windleitung und einzelne Abmessungen der Gebläsemaschinen behandelt. Die dem Fehlandschen Kalender entnommene Formel: Windmenge in Cubikmeter in der Minute = 5 Mal — bei dichten Leitungen 4 Mal — Koksverbrauch in Tonnen in 24 Stunden ist die, auf französisches Mafs und Gewicht umgerechnete, alte »Bauernregel«, wonach 1 Pfund Koks 125 Cubikfufs Wind bedarf. Diese Regel ergiebt, wie auch der Verfasser feststellt, viel zu grofse Windmengen, hat aber den Vorzug, dafs, wenn man bei Vorschlägen über Anlage von Geldäsen sich derselben bedient, man niemals zu knapp greift, im Gegentheil einen Windüberschufs erhält, der in den meisten Fällen später nicht willkommen ist.

Auf etwa 70 Seiten in fünf Abschnitten werden Winderhitzungsapparate, Anordnung zweier Hochöfen mit Gichtenaufzug und Winderhitzungsapparaten, Wasserversorgung und Anordnung von Gebläsehaus, der Pumpenanlage, Dampfkessel und anderer Hülfsapparate besprochen, während dem Gichtenaufzug allein 95 Seiten gewidmet sind. Das dünkt uns ein Mifsverhältnifs, wir halten ferner eine eingehendere Erörterung des Transportwesens auf der Hütte und der Anfuhr der Rohstoffe für wünschenswerth.

Bei Beurtheilung technischer Lehr- und Handbücher droht dem Berichterstatter stets die Gefahr, dafs er nur seine eigenen Bedürfnisse berücksichtigt, die Anderer aber übersieht. Der alte Praktiker, dem ein grofser Theil seiner Thätigkeit zum blofsen Handwerke geworden, kann kaum begreifen, dafs darüber Bücher und Abhandlungen geschrieben werden, er sucht ausnahmsweise vielleicht einmal Aufklärung, sofern ihm in seinem Betriebe etwas Räthselhaftes begegnet, und ärgert sich, wenn er diese nicht gleich findet. Für solche Leute werden Handbücher nicht verfafst, vielmehr hauptsächlich für den jüngeren Nachwuchs, und von diesem Gesichtspunkte aus sind literarische Erscheinungen wie die vorliegende zu beurtheilen. Wir können das Buch allen Lernbegierigen warm empfehlen und begrüfsen es als einen gelungenen Versuch der Vermittlung zwischen Theorie und Praxis, welche der Verfasser sich zur Lebensaufgabe gemacht und worin er höchst Dankenswerthes geleistet hat.

Schliefslich möchten wir noch bemerken, dafs der Ergänzungsband auch Nichtbesitzern des Hauptwerkes gute Dienste leisten wird. *J. Schlink.*

Die Industrie. Zugleich deutsche Consulatszeitung. Wochenschrift für die Interessen der deutschen Industrie und des Ausfuhrhandels. Zeitschrift für Handels- und Colonialpolitik. Wöchentlich eine Nummer von 2 bis 3 Bogen. Jährlich 20 *M*. Verantwortlicher Redacteur A. Steinmann-Bucher. Verlag von M. Ph. Auer und A. Steinmann-Bucher, Berlin W.

Der begabte frühere Geschäftsführer des »Vereins der Industriellen des Regierungsbezirks Köln«, Hr. A. Steinmann-Bucher, hat die in ihrem VI. Jahrgang erscheinende »Deutsche Consulatszeitung« zu einer Zeitschrift erweitert, welche obigen Titel trägt. Der Gedanke, welcher ihn zur Herausgabe veranlafste, kann nur als ein durchaus gesunder bezeichnet werden. Mit Recht ist er der Ansicht, dafs der Schutzzoll den internationalen Wettbewerb, den Kampf zwischen den durch ihre natürlichen Lebensbedingungen begünstigten und den weniger begünstigten Völkern zwar nicht gemildert, aber zu einem gerechten gemacht, dafs er die industrielle Ueberlegenheit des britischen Inselreiches gebrochen hat und dafs eine gröfsere Gleichmäfsigkeit der gewerblichen Ausrüstung der einzelnen Länder sich nicht leugnen läfst. Während aber der Schutzzoll die Fähigkeit hat, ein internationales wirthschaftliches Chaos zu verhindern und die Völker der Erde in nationale Gruppen gliedert mit einem theils gleichmäfsig entwickelten, theils dieser Gleichmäfsigkeit sich nähernden Wirthschaftsleben, ist er nicht befähigt, innerhalb der einzelnen Zollgebiete Ordnung in das Chaos zu bringen. Hier mufs ein Zweites hinzutreten, und das ist für das Grofsgewerbe die Cartellbewegung. Dieser mit Aufmerksamkeit zu folgen, die Erörterung der Bildung der Preise und der Mittel, dieselben lohnend und gerecht zu gestalten, ist das Ziel, welches die neue Zeitschrift verfolgt, um dann weiterhin nicht minder den alten Aufgaben der »Consulatszeitung« treu zu bleiben und die Interessen der deutschen Industrie am Ausfuhrhandel und in der Colonialpolitik zu vertreten. Uns liegen die beiden ersten Nummern der neuen Zeitschrift vor, und wir müssen gestehen, dafs dieselben mit grofsem Verständnifs redigirt sind und Mannigfaltigkeit mit wünschenswerther Gediegenheit vereinigen. Wir verfehlen daher nicht, die Leser von »Stahl und Eisen« aus bester Ueberzeugung auf das neue Unternehmen aufmerksam zu machen. *Dr. W. Beumer.*

Die qualitative und quantitative Bestimmung des Holzschliffes im Papier. Eine chemisch-technische Studie von Dr. Albrecht Müller, Chemiker und Papierfabricant. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1887. Preis 3 *M*.

Der sich immer mehr fühlbar machende Mangel an einer quantitativen Bestimmungsmethode für Holzschliff in Papier bewog den Verfasser, über diesen Gegenstand eingehendere Studien zu machen. Nach Anstellung sehr zahlreicher Untersuchungen ist es ihm denn auch gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, welches brauchbare und zuverlässige Resultate bei der quantitativen Holzschliffbestimmung liefert. Die Lösung dieses Problems von anderer Seite ist bisher vergebliches Bemühen geblieben, und mufs es als ein ganz besonderes Verdienst des Verfassers angesehen werden, eine Methode zur quantitativen Holzschliffbestimmung ins Leben gerufen zu haben; ob sich dieselbe in der Praxis bewähren wird, bleibt freilich noch abzuwarten.

In dem kleinen, recht nett ausgestatteten Werkchen geht der, den weitaus gröfsten Theil des Buches einnehmenden quantitativen Holzschliffbestimmung, die qualitative Ermittlung des Holzschliffes und zwar sowohl auf chemischem wie auf physikalischem Wege voraus.

Das Princip der qualitativen Ermittlung auf chemischem Wege ist: Behandeln des Papiers mit Chemicalien, welche nur mit verholzten Pflanzenzellen, nicht aber mit Leinen- oder Flachsfasern oder chemisch ganz reinem Zellstoff Farbreactionen geben. Verfasser führt eine grofse Anzahl solcher Chemicalien an, unterläfst es auch nicht, gestützt auf eigene Erfahrung auf die mehr oder mindere Zuverlässigkeit dieser chemischen Färbemethode hinzuweisen.

Die qualitative Ermittlung des Holzschliffes auf physikalischem Wege, welche mittelst des Mikroskopes ausgeführt wird, ist die wichtigste Vorprüfung für die quantitative Holzschliffbestimmung. Recht klar und deutlich beschreibt Verfasser die mikroskopischen Bilder der verschiedenen bei der Papierfabrication verwendeten Holzarten, und giebt sodann eine ausführliche und werthvolle Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung des Papiers selbst. Nach diesen beiden qualitativen Vorprüfungsmethoden läfst der Verfasser die quantitative Bestimmung des Holzschliffes in Papier folgen.

Diese Methode gründet sich auf die mehr oder minder rasche Auflösung der Cellulose in Kupferoxydammonium, und zwar wird chemisch reine Cellulose in kürzerer Zeit gelöst, als solche, welche durch Harz oder Incrusterien versetzt ist. In einem Holzschliff enthaltenden Papier entspricht die Hadern-, Natron- oder Sulfit-Cellulose der chemisch reineren, die Holzschliffe der weniger reinen Cellulose. — Zur Prüfung der verschiedenen Löslichkeit dieser beiden Celluloseartenmufsten eine grofse Anzahl Untersuchungspapiere mit ganz bestimmter, genau bekannter Zusammensetzung angefertigt werden, welche Verfasser in 5 verschiedene Gruppen eintheilte. Dadurch tritt der Gang der Methode übersichtlich hervor. Zu welcher Gruppe ein Papier gehört, erhellt aus der vorangegangenen qualitativen Analyse. Für jede Gruppe giebt der Verfasser einen Untersuchungsgang mit erläuternden Beispielen an, spricht sodann eingehender über das Princip der Untersuchungsmethode, sowie über die Bestimmung des speciellen Verlustes. Nachdem über Handgriffe und Ausführung der Untersuchungsmethode, sowie über die Genauigkeit derselben das Nöthige mitgetheilt worden, läfst der Verfasser zum Schlusse eine tabellarische Zusammenstellung einiger Resultate folgen.

Erweisen sich die Angaben des Verfassers als zutreffend, so haben wir es ohne Zweifel mit einem grofsen Fortschritte auf dem Gebiete der Untersuchungschemie zu thun, der eine empfindliche Lücke ausfüllt. *R.*

Adressen-Verzeichnifs nebst Jahres-Bericht der »Hütte«, Verein von Studirenden der Königl. Technischen Hochschule und der Bergakademie zu Berlin, über das 41. Vereinsjahr 1886/87.

Dieses jetzt im 2. Jahre von der »Hütte« veranstaltete Unternehmen giebt Kennzeichen von dem frischen Leben unserer studirenden Jugend in Berlin. Das Büchlein enthält den Jahresbericht 1886/87, in welchem die Beschreibung des 40. in Wernigerode gefeierten Stiftungsfestes die hervorragendste Stelle einnimmt, ferner ein sowohl alphabetisch wie nach den Aufenthaltsorten zusammengestelltes Verzeichnifs der Alten Herren der »Hütte«,



Neues vom Congo.

Von der Parteien Gunst und Hafs verwirrt,
Schwankt sein Charakterbild in der Geschichte.

Darf man dies vom Diehter in bezug auf die Person des grofsen Wallenstein gesprochene Wort auf eine Sache übertragen, so dürfte es recht eigentlich vom Congounternehmen gelten, das bisher zumeist entweder von überschwänglichem Optimismus durchglühte Vertheidiger oder leidenschaftlich erregte Angreifer gefunden hat. Seinen Höhepunkt fand dieser Gegensatz der Meinungen in dem persönlichen Streite der HH. Stanley und Pechuël-Lösche, ein Streit von dem Hr. J. Schlink in »Stahl und Eisen« eine vortreffliche Darstellung gegeben hat,* nachdem er schon früher** darauf hingewiesen, dafs zwar weder Congo noch Congostaat in unmittelbaren Beziehungen zur Eisen- und Stahlindustrie stehen, dafs aber die beiden in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« vertretenen Vereine sich wiederholt mit der Colonialfrage beschäftigt und deren Wichtigkeit für den deutschen Handel und Gewerbefleifs hervorgehoben haben, weshalb denn auch die Besprechung der Congofrage mit Recht in dieser Zeitschrift eine Stelle beanspruchen konnte. Der freundlichen Aufforderung der Redaction, diese Besprechung mit Bezugnahme auf die neuesten Forschungen fortzuführen, entsprach der Unterzeichnete um so lieber, als er es mit Freuden begrüfst, dafs an die Stelle des gehässigen Streites mehr und mehr die ruhige, objective, wissenschaftliche Erörterung der Frage getreten und damit letztere in ein Stadium gerückt ist, in welchem ihr der unbefangene Leser am liebsten folgt.

Diesen Weg betreten zu haben, ist das Verdienst eines ebenso gründlichen als muthigen Forschers, des Hrn. Prof. Dr. Chavanne aus Wien, den ein vierzehnmonatlicher, der topographischen Aufnahme des unteren Congostromes, sowie der Erforschung des Landes in cultureller Hinsicht gewidmeter Aufenthalt in der weiten Thorhalle des ausgedehnten Zukunftstaates in den Stand setzte, ein klares, übersichtliches Bild der einschlägigen Verhältnisse zu zeichnen und mit seinen »Reisen und Forschungen im alten und neuen Congostaate« ein Werk*** zu schaffen, das z. Z. als die werthvollste Bereicherung der heute in mehr als einer Beziehung unendlich wichtigen Congoliteratur bezeichnet zu werden verdient.

Wir können hier dem muthigen und umsichtigen Forscher nicht auf seiner ganzen Reise folgen, müssen uns vielmehr darauf beschränken, die Resultate der Chavanneschen Expedition kurz zu skizziren, indem wir zunächst die den Eisenhüttenmann in erster Linie interessirende Frage nach dem Mineralreichthum des Landes, weiterhin die Acclimatisationsfähigkeit des Europäers am Congo und endlich die Handelsverhältnisse im Congostaate bezw. die Bedingungen eines gedeihlichen Aufschwunges der letzteren zu behandeln suchen. Vorher sei es noch gestattet, kurz die Reiseroute Chavannes anzugeben. Von Wien führt den Forscher sein Weg über Lissabon nach St. Vincente* und von da nach den Bissagosinseln; er besucht Sierra Leone, Freetown, die Kruküste, die Loangabai und kommt dann von

* Siehe »Stahl und Eisen« 1886, Nr. 2 (Februarheft), S. 117 ff.

** Siehe »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 12 (Decemberheft), S. 804 ff.

*** Reisen und Forschungen im alten und neuen Congostaate von Dr. Josef Chavanne. Mit zahlreichen Originalholzschnitten nach Aufnahme des Verfassers und zwei Karten. Jena, H. Costenoble, 1887. Preis 24 ℳ.

* Wenn Hr. Chavanne auf St. Vincente übrigens nur zwei Kohlendepôts englischer Grofshändler erwähnt (S. 18), so befindet er sich in einem doppelten Irrthum. Es befinden sich zur Zeit in Porto Grande St. Vincente vier Kohlendepôts, welche sich in nachstehender Reihenfolge etablirten. Zunächst liefsen sich dort die HH. Millers nephew & Cie. nieder, dann die HH. Cory Brothers & Cie. Darauf folgte das erste deutsche Kohlendepôt, errichtet durch den Hauptvertreter des Westfälischen Kohlenausfuhrvereins, Hrn. Carl Breuer aus Bochum, auf dem als Hulk verankerten amerikanischen Holzschiffe »Donald Mackay« mit einer Beladungsfähigkeit von 3600 t. Ferner wurde dort das Kohlendepôt von Wilson Sons & Cie. errichtet. Millers nephew & Cie. laden mit ihren Lichterschiffen unmittelbar aus ihrem, den Kohlenbrücken gegenüberliegenden Depôt. Cory Brothers & Cie. sind dagegen an der Stelle, wo sie die Landungsbrücke errichtet haben, an welcher sie Kohlen empfangen und abgeben, durch ringsum befindliche Gebäude im Raume so beengt, dafs sie zu dem umständlichen und kostspieligen Mittel einer Drahtseilbahn greifen mufsten, um Verbindung mit ihrem mehr landeinwärts gelegenen Kohlenplatze zu schaffen. Wilson Sons & Cie. löschen und laden direct an ihrer Brücke, wie Millers nephew & Cie. Die Firma Breuer & Cie. hat aufser ihrem Platz für Ballastgewinnung und -Verschiffung keine weiteren Einrichtungen am Lande, sondern empfängt die Kohlen und giebt sie wieder an die aufkohlenden Schiffe aus ihrem schwimmenden Hulk vermittelst Schlepper und Lichterschiffe ab. Sie hält beständiges Lager von westfälischen Fettkohlen, der Qualität der Cardiffkohle entsprechend, und von Prefskohlen (Briquettes Patent fuel). Die Herren Capitäne, welche bei Breuer & Cie. aufkohlen, hissen in Sicht von Porto Grande eine R-Flagge. Es steht zu erwarten, dafs Hr. Dr. Chavanne im Interesse der Vollständigkeit ebensowohl als der deutschen Industrie von Vorstehendem in einer etwaigen zweiten Auflage, die wir seinem bedeutsamen Werke von Herzen wünschen, Notiz nehmen werde. *Dr. B.*

Banana nach M'Boma. Nach mannigfachen Excursionen in der Umgebung von M'Boma und Fertigstellung topographischer Arbeiten am unteren Congo zieht er weiter bis zur Tschiloango-Mündung, kehrt nach M'Boma zurück, um von da nach Vivi zu gehen, dann die Arthingtonfälle des M'Brische aufzusuchen, von da nach Nokki zurückzumarschiren und nach einem Besuche des N'Kimbadorfes Kiganduasmesi nach Europa zurückzukehren.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition sind mit großer Klarheit dargelegt und die persönlichen Erlebnisse mit großem Geschick in die Darlegung verflochten, so daß sich das Werk sehr angenehm liest, wie denn hier und da auch ein humoristischer Ton glücklich zum Durchbruch kommt.*

Die Frage, ob nutzbare Mineralien und Edelsteine im Gebirgslande des Congo vorkommen, bezeichnet Chavanne als eine zur Zeit noch offene. Außer den sehr beschränkten Malachitfunden und ziemlich allgemeinen von sehr minderwerthigem Brauneisenstein sind bei Manyanga kleine Lager von Magneteisenstein entdeckt worden. Im Glimmerschiefer bei M'Boma wurden Granaten und ein unreiner Graphit gefunden, welche beide der Ausbeutung unwerth sind. Im Thale des Lueschi bei San Salvador fand Chavanne in den Alluvionen des Flusses mehrere Stücke eines hellen Bergkrystalls und am Hügel von Tschinkakassa bei M'Boma schönen Rauchquarz. Am linken Ufer des Kalamu findet sich auf dem Terrain der Associationsfactorei vorzüglicher Pfeifenthon, der sich gut modelliren und schneiden läßt, und seines großen Fettgehaltes wegen auch von einigen Eingeborenen gegessen wird. In der Nähe von Issanghila wurden Antimonerze gefunden. Praktische Bedeutung und thatsächliche Verwendung haben bisher nur die im Zwischengliede zwischen den krystallinischen Schiefern und den rothen Sandsteinen mit Thonschiefer wechsellagernden Kalksteine gefunden, welche in der Nähe von San Salvador bei dem Dorfe Manete gebrochen und zur Kalkerzeugung verwendet werden. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Torf und Ligniten und von Asphalt im Vorlande und auf der Küstenterrasse. An den Steilabstürzen der südlichen Congoküste treten bei Kinfua und im Norden des Congo, in der Nähe der Kabinda-Bai, bituminöse Schichten im Laterit, sowie in den Kalkthonen auf, und es findet sich daselbst reiner Asphalt in geringen Mengen. In einiger Entfernung von Kinsao soll sogar ein umfangreicher Asphaltsee liegen, die Eingeborenen wollen jedoch keinem Weißen gestatten, ihn zu besuchen. Nach den übereinstimmenden Aussagen von Walfängern und portugiesischen Seecapitänen endlich, welche von S. Thomé nach S. Paulo de Loanda fahren, soll etwa 4 Längengrade genau westlich der Congomündung Petroleum in bedeutender Menge aufquellen und weithin das Meer bedecken.

Ein endgültiges Urtheil über den Mineralreichthum des Landes läßt sich, wie Chavanne an einer späteren Stelle seines Buches ausführt, z. Z. nicht abgeben, weil noch zu wenig für die Durchforschung des Landes gethan ist. Bis jetzt läßt sich nur nachweisen, daß Erze und Edelsteine gegenwärtig nicht als Handels- oder Tauschartikel in Betracht kommen. Die wenigen durch Tagebau ausgebeuteten Eisenerz- und Kupfererz-(Malachit-)Lager werden ernstlich geheim gehalten* und liefern kaum die zur Herstellung der Waffen für die Eingeborenen nöthigen Mengen. Das einzige größere Malachitlager von Bembe in der portugiesischen Colonie Angola liegt bereits seit Jahren brach, obwohl es nach den Untersuchungen Monteiros reich an vorzüglichen Erzen sein soll. Die bisherigen von anglo-portugiesischen Gesellschaften angestellten Ausbeutungsversuche derselben waren indeß von keinem Erfolge begleitet und endeten mit der Auflassung des Lagers.

Was nun die Acclimatisationsfähigkeit des Europäers am Congo anbelangt, so meint Chavanne, daß, so verschieden auch die Ansichten über die Zukunft und über die Entwicklungsfähigkeit des Congogebietes in landwirthschaftlicher und commerzieller Beziehung sein möge, über die Insalubrität des Klimas und die ausgeschlossene vollkommene Acclimatisationsfähigkeit der kaukasischen Rasse im Lande die Urtheile gewissenhafter und objectiv prüfender Forscher übereinstimmend sein dürften. H. Stanley nenne allerdings die nachgewiesene Insalubrität Altweibergeschwätz und Donquixoterie, Emanationen furchtsamer Gemüther, interessirter Händler, selbstsüchtiger Publizisten, engherziger Kaufleute oder entlassener Agenten; doch werde mit solcher Phrase der wahre Sachverhalt nicht geändert. Vor Allem ist zu constatiren, daß es im ganzen Congogebiete keinen malariafreien Ort giebt und daß von dem Malariafieber buchstäblich ausnahmslos bei längerem Aufenthalt jeder Europäer befallen wird. In San Salvador,

* Ich kann es mir nicht versagen, zum Beweise des Letzteren ein paar Sätze aus der Schilderung des Besuches bei Dom Pedro V., König von Congo in San Salvador, dem alten Ambasi, mitzutheilen. Es heißt da: „Wenn Körperfülle ein Anrecht auf den Thron geben könnte, so ist Dom Pedro V. der legitimste Herrscher der Gegenwart, und in jedem Corpulenzwettstreit würde ihm gewiß die Siegespalme zuerkannt werden; denn sein Eigengewicht dürfte jedenfalls an 200 kg betragen! Im vollen Bewußtsein der Weihe des Moments bemühte sich der König, auch in seiner Haltung die Herrscherwürde zu zeigen; leider ging dies auf die Dauer nicht an: das Gesetz der Schwere erwies sich mächtiger als sein Wille, und die enorme Masse bedurfte der Stütze der Rücklehne des Thrones. Eine gewisse Intelligenz war dem breiten fettgepolsterten Gesicht nicht abzusprechen, und daß sein Gehirn unermüdlich arbeitete, bewies der prüfende und nachdenkliche Blick, den er verstohlen über uns schweifen ließ, während sich in seinen massigen Gesichtszügen Gutmüthigkeit aussprach. Das röthlich graue Haupt entblößt — Dom Pedro zählt bereits über 60 Jahre — die dunkelhäutigen Füße in buntgestickten Sammetpantoffeln, den Körper in einen bordeauxrothen, mit gepreßten Mustern verzierten Sammetunterrock und in einen einer prähistorischen Damenmode entlehnten grauen, silberdurchwirkten Paletot gehüllt, so repräsentirte sich das Vergängliche an dem Nachkommen des glorreichsten Königs der Dynastie, Dom Alfonso I.... Dom Pedro V. ist Christ und ein der katholischen Mission sehr gewogener Mann; er beobachtet, wie mir P. Barroso erzählte, ziemlich gewissenhaft die Vorschriften der katholischen Religion bis auf eine — die Monogamie. Jeder Versuch, selbst des so einflußreichen P. Barroso, an der von seinen Vorfahren ererbten und landesüblichen Institution der Polygamie zu rütteln, hätte nur zur Ausweisung der Mission geführt. Die Polygamie gestattet natürlich dem Könige die vollste Freiheit, und Dom Pedro ist auch in dieser Hinsicht Gourmand....."

* Am Fuße des Höhenzuges von Kidilo und von Lendi stieß Chavanne auf verlassene Schmelzöfen der Eingeborenen, in welchen, nach den umherliegenden Schlacken zu urtheilen, Eisen geschmolzen war. Diese Schlacken werden von den Eingeborenen als Projectile für ihre Feuersteingewehre verwendet. Dieser Fund rechtfertigte auch die Vermuthung, daß sich in der Umgebung Lager von Brauneisenstein finden müßten, und thatsächlich brachte der Dorfälteste von Kidilo dem Dr. Chavanne bei Tagesgrauen einen kleinen Sack mit Brauneisenerzen, wollte aber selbst gegen hohe Belohnung den Fundort nicht näher bezeichnen, da dies »Kissila«, d. h. von den Fetischen verboten sei; er vermied es daher, selbst bei der Uebergabe der mitgebrachten Proben von Dorfinsassen in Kinganga gesehen zu werden.

das 562 m über dem Meere liegt, herrscht das Malariafieber ebenso wie zu Banana an der Küste und in den Stationen im Canon des Congo zwischen Vivi und Stanleypool ebenso wie auf dem 960 m hohen Zomboplateau, wo auch die einer relativen Immunität sich erfreuenden Eingeborenen nicht gänzlich davon verschont bleiben. Der Unterschied zwischen diesen einzelnen Gebieten besteht darin, dafs z. B. auf dem Plateau von San Salvador und in noch höherem Grade auf dem Zomboplateau die Intensität des Malariagiftes abgeschwächt ist und die schweren Formen des Fiebers selten zur Entwicklung gelangen, während an anderen Orten sich alle der intensiven Entwicklung des Malariagiftes günstigen Bedingungen vereint finden. Chavanne meint demnach, von einer Acclimatisation des Europäers am Congo könne in absehbarer Zeit (und vielleicht niemals) die Rede sein. Europäer von gesunder kräftiger Constitition, in der Vollkraft des Mannesalters zwischen 25 und 40 Jahren, könnten den Gefahren des Klimas unter Befolgung aller hygienischen Vorsichtsmafsregeln für die Dauer eines ununterbrochenen 2jährigen Aufenthaltes am Congo wohl gewachsen sein; es empfehle sich dann aber, mindestens einen 4 bis 6monatlichen Klimawechsel und Erholung eintreten zu lassen, nach deren Ablauf der Europäer weitere 2 bis 3 Jahre unter günstigen Auspicien im Lande werde zubringen können, selbstverständlich nur in Berufszweigen, welche keine übermäfsige körperliche Kraftanstrengung bei längerem regelmäfsigem Aufenthalte im Freien erheischen. Aber selbst in diesem günstigen Falle werde sich bei dem Europäer eine allmählich sich steigernde Anämie geltend machen, die ihn endlich nöthigen werde, dem Lande für immer den Rücken zu kehren. Dies Urtheil Chavannes stimmt völlig mit dem des jüngst nach Europa zurückgekehrten Afrikaforschers Dr. Lenz überein, welcher wörtlich sagt: „Das ganze Congobecken, wie überhaupt das ganze tropische Afrika ist und bleibt einmal ein für Europäer ungesundes und gefährliches Land, man mag das zu beschönigen suchen, wie man will, es nützt Alles nichts. Ich halte jeden Versuch, auch nur ein Wort zu gunsten des Klimas zu sagen, für gewissenlos und verbrecherisch, nur geeignet, unerfahrene Leute hierher zu locken, wo sie neben Enttäuschungen aller Art auch noch Leben und Gesundheit aufs Spiel setzen. Es ist ganz gleichgültig, ob das Land am Meere liegt oder im Innern, ob der Platz hoch oder tief gelegen ist, es ist und bleibt ein ungesundes Klima, und jeder, der mit heiler Haut diese Länder verläfst, kann von Glück sagen."

Was die Handels- und Verkehrsverhältnisse im Congogebiete betrifft, so will Chavanne weder in den Fehler derer verfallen, welche bei der Nennung einiger Tonnen exportirten Elfenbeins sich den kühnsten Illusionen über die Productionsfähigkeit des Congogebietes hingeben, noch derer, die in absehbarer Zeit dem Handel in diesem Gebiete einen gedeihlichen Aufschwung absprechen, sondern er will vielmehr in knappem Rahmen die actuellen Handelsverhältnisse und ihre Entwicklungsfähigkeit erörtern. Zu diesem Zwecke stellt er vor Allem die Grenze des Handelsgebietes im Congobecken fest, soweit dieses nach den Häfen des Freihandelsgebietes im engeren Sinne des Congostaates gravitirt; denn dafs das im Artikel I (alinea 1 bis 3) der Berliner Generalacte begrenzte Freihandelsgebiet, nahezu ein Fünftel der Gesammtfläche Afrikas, nicht als ein einheitliches Handelsgebiet aufgefafst werden kann, ebensowenig wie der mit vagen Grenzlinien abgesteckte Congostaat, bedarf keiner näheren Begründung. Als actuelles Handelsgebiet im Bereiche des durch die Berliner Generalacte declarirten Freihandelsgebietes ist der Raum zu bezeichnen, der durch eine Linie im Osten begrenzt wird, die von der Quelle des Nyangaflusses zur Ogowequelle und von hier zur Mündung des Mobangi am rechten, von der Mündung des Loge zur Residenz am Kiamvos am Quango und von hier zur Mobangimündung am linken Ufer des Congostromes verläuft. Hierbei ist nicht zu vergessen, dafs der Handel aus den östlichen Partieen dieses Länderraumes sich ausschliefslich auf ein einziges Product, auf Elfenbein, beschränkt. Gegenwärtig ist also von dem ganzen über 2½ Mill. Quadratkilometer Fläche bedeckenden Congostaate kaum 1/10 dem Tauschhandel eröffnet. Alle gegentheiligen Darstellungen und Bulletins über die Handelsbeziehungen der Küste mit dem Innern Centralafrikas sind höchstens geeignet, Fernstehende in Staunen zu versetzen, dürften aber wohl niemals als Basis commerzieller Speculationen dienen.

In Summa bestehen derzeit im Freihandelsgebiete an 83 Orten 158 Factoreien. Auf die einzelnen handeltreibenden Nationalitäten entfallen 55 Factoreien an 50 verschiedenen Plätzen auf Holland, 33 Factoreien an 25 Plätzen auf England und die Ver. Staaten Nordamerikas, 20 Factoreien an ebenso vielen Plätzen auf Frankreich, 41 Factoreien an 31 Plätzen auf Portugal, 2 Factoreien an ebenso vielen Plätzen auf Spanien, 6 Factoreien an 6 Plätzen auf Deutschland und 1 Factorei auf Brasilien. Das gesammte im Freihandelsgebiet der Congoküste zu Handelszwecken investirte Kapital läfst sich auf 55 bis 60 Millionen Francs schätzen. Der gesammte Handel ist noch primitiver Tauschhandel, in welchem die Eingeborenen die Naturproducte des Landes in den Factoreien gegen europäische Industrieartikel und Genufsmittel umtauschen. Der Tauschhandel am Congo geschieht fast ausschliefslich in den Factoreien und zwar baar gegen baar; das in Oberguinea, am Kamerunflusse und am Gabun eingeführte Trucksystem hat am Congo keine Geltung. Die nach den europäischen Handelsfactoreien von den Eingeborenen zu Markte gebrachten Tauschobjecte sind hauptsächlich Naturproducte aus dem Thier- und Pflanzenreich; mineralische Producte werden nur im Süden des Congo in nennenswerthen Mengen zu Markte gebracht. Was nun zunächst den Elfenbeinreichthum des Congogebietes anlangt, über den bekanntlich Stanley und die Agenten der Association verblüffende Bulletins in die Welt sandten, so macht Chavanne darauf aufmerksam, dafs es nur eines flüchtigen Blickes in die Exportliste der im Freihandelsgebiet ansässigen Handelshäuser bedarf, um sich des Gegentheils zu versichern. Die viel gehetzten Elephanten weichen von Jahr zu Jahr immer mehr weiter nach den undurchdringlichen Walddistricten des südlichen Congobeckens und des Mayómbelandes zurück, so dafs am Congo der Elephant erst östlich des M'pozoflusses und auf der Wasserscheide zwischen Kuilu und dem Congobecken angetroffen wird. Auch im Innern, am Mittellaufe des Congo, giebt es keine aufgespeicherten Elfenbeinschätze. Was vorhanden ist, wird nur mit Widerstreben dem drängenden Zwischenhändler an der Küste überlassen. Von 10 aus dem Innern kommenden Karawanen haben 7 bis 8 sicherlich nie einen einzigen Elfenbeinzahn bei sich. Trotz aller Anstrengungen der Association vermochte diese aus dem ganzen ihr bis zum heutigen Tage zugänglichen Gebiete des Congobeckens im Laufe von 6 Jahren keine 50 t Elfenbein herauszuschaffen, obwohl zu Leopoldville, am Aequator, in Vivi und M'Boma Handelsagenten speciell damit beauftragt waren, Jagd nach diesem Product zu machen.

Der Schwerpunkt des Handels im Congogebiete liegt in den vegetabilischen Handelsproducten, und unter diesen ist es vorzüglich die Oelpalme (Elaïs Guineensis), auf deren Erzeugnissen, Palmöl und Palmkerne, in Gemeinschaft mit der Erdnufs (Arachis hypogaea) die Basis und die Möglichkeit erfolgreichen Tauschhandels beruht. Der Aufschwung des Handels wird einzig und allein von der Steigerungsfähigkeit der Massenproduction dieser Artikel abhängen. Ohne Uebertreibung darf hier der Angelpunkt für jeden gedeihlichen Fortschritt im Congogebiete gesucht werden. Die Zukunft des Handels im Congogebiete ist überhaupt eng

an die Bewirthschaftung des Bodens gebunden. Andere Producte, welche noch steigerungsfähig genannt werden müssen, sind Sesam, Ricinus, Farbhölzer und Färbeflechte (Orseille).

Als ein dem Elfenbein an Werth zunächst stehendes, aber vegetabilisches Product bildet im Congogebiet der Kautschuk einen hervorragenden Artikel des Tauschhandels mit den Eingeborenen. Da die das Product spendende Pflanze kein Baum wie in Südamerika, sondern eine Liane (Landolphia sp.) ist, so bleibt ihr Vorkommen an die von Waldriesen gebildeten Galleriewälder der großen Nebenflüsse des Congo und an das üppige Waldland Mayómbe gebunden. Im Lateritgebiete des Congounterlaufes und der ganzen Kataraktregion bis Stanleypool wird kein Kautschuk gewonnen. Bei dem von den Eingeborenen befolgten schonungslosen Raubsystem in der Gewinnung des Kautschuk, welche sich nicht darauf beschränkt, den klebrigen, milchigen Saft der Liane durch Einschnitte zu gewinnen, sondern die Liane zerstört, und bei dem Umstande, daſs reines Product sehr selten ist, da der Neger sehr bald die Vortheile der Verunreinigung und Verfälschung erfaſst hat, droht der jetzt schon geringfügige Ertrag noch zu sinken, wenn es dem Europäer nicht gelingt, eine rationelle Gewinnungsweise bei den Eingeborenen einzuführen. Für die nächste Zeit erachtet Chavanne auch dies werthvolle Product nicht als mögliche Basis commerzieller Unternehmungen.

Ein anderes, bisher noch sehr wenig verwerthetes Product sind die in der Textil- und Papierindustrie verwerthbaren Pflanzenfasern, von denen nur die Bastfaser der Baobabrinde (Adansonia digitata) in den Factoreien der südlichen Freihandelsküste gesammelt wird, während die Fasern der Asclepia, Ananas, Phoenix spinosa u. s. w. noch gänzlich unbeachtet bleiben.

Von tropischen Nährstoffen wird nur im Süden Kaffee (coffea liberica) in nennenswerthen Mengen gewonnen, während im übrigen Gebiete bis zur Stunde kein einziger Versuch mit dem Anbau dieser Pflanze gemacht wurde. Der wilde Baumwollstrauch (Gossypium arboreum) liefert geringwerthiges, für den Tauschhandel gar nicht in Betracht kommendes Material. Werkhölzer und Bauholz sind so gering im Lande vertreten, daſs das zum Bau europäischer Factoreien nothwendige Holz von Amerika oder Europa eingeführt wird! Daſs aber Werkhölzer im ganzen Congogebiet überhaupt nicht vorkommen, will Chavanne aus vorstehendem Grunde nicht behaupten, weil bis heute nichts für die Durchforschung des Landes geschehen ist. Daſs sich aus demselben Grunde auch über den Mineralreichthum des Landes ein Urtheil z. Z. nicht abgeben, daſs sich bis jetzt vielmehr nur nachweisen läſst, daſs Erze und Edelsteine gegenwärtig bei den Eingeborenen *nicht* als Handels- oder Tauschartikel in Betracht kommen, haben wir bereits oben bemerkt.

Dieser für ein Tropengebiet nicht allzu groſsen Zahl von Naturproducten stehen nun als *europäische Einfuhrwaaren* 50 bis 60 Artikel gegenüber, unter denen *Feuersteingewehre*, *Schieſspulver*, *Kattun* und *Branntwein* einen Massenabsatz erzielen. Alte Gewehre verschiedener Modelle mit Feuersteinschlössern versehen und umgearbeitet, in neuerer Zeit Percussionsgewehre (Vorderlader), liefern hauptsächlich Lüttich in Belgien und Tulle in Frankreich. Nahezu $^1/_5$ der gesammten Einfuhr europäischer Tauschartikel bildet das Pulver, welches vorwiegend deutscher Provenienz aus Hamburg nach dem Freihandelsgebiet importirt wird und hier in Fäſschen zu 3, 4, 6 und 7 engl. Pfund in den Handel kommt. Der groſse Consum an Pulver (der Qualität nach schlechte Ausschuſswaare) erklärt sich aus der im ganzen Congogebiet verbreiteten Landes- und Volkssitte, alle auſsergewöhnlichen Ereignisse, Geburt und Tod resp. Begräbniſs durch Gewehrsalven zu feiern, deren Zahl von der Würde und dem Range des verstorbenen Individuums abhängt. Die Kattune spielen als Wertheinheiten die erste Rolle. In enormen Quantitäten wird der unter dem Namen Whitebast bekannte, weiſse, ungebleichte Kattun consumirt, ein wahres Spinngewebe, das nur durch seine Stärkeimprägnirung die Augen des Negers zu täuschen vermag. Sehr stark begehrt in einzelnen Landstrichen ist auch ein sehr roher, fadenscheiniger, blauer und rother Flanell. Dunkelblauer Kattun ist als Trauergewand und Mitgabe für die Verstorbenen beliebt; ebenso begehrt sind groſsmusterige, buntfarbige Sacktücher und buntbemusterte baumwollene Bettdecken. Bei den Stämmen des Innern sind ordinäre Halbsammete als Heirathsgabe bezw. Kaufpreis einer Frau sehr gesucht. Mehr als 65 % aller in das Freihandelsgebiet eingeführten Manufacturwaaren sind bis jetzt englischer Provenienz. Weitere 20 % des Gesammtimports im Freihandelsgebiet nehmen die verschiedenen Sorten von Spirituosen ein, sämmtlich von allerbedenklichster Qualität und Verdünnung. Diesen 4 Hauptartikeln des Imports schlieſsen sich an Glaswaaren (in erster Linie Perlen), Messingdraht und Messingwaaren, Kupferdraht, Eisenwaaren, Quincailleriеartikel, echte Corallen u. s. w., endlich Steinsalz. Von Eisenwaaren sind die gangbarsten Artikel Machetes, 5 bis 6 cm breite, oben geschweifte Messer, zum Ausroden, Tischmesser, Beile, guſseiserne Töpfe, eiserne Pfannen, Blechlöffel billigster Sorte (das Dutzend 50 Centimes loco Küste), Blechpfannen, Angeln, Nadeln, Scheeren, endlich als Verzierungen der Prinzen- und Königsstäbe gelbe Tapeziernägel. Von sonstigen Metallwaaren sind noch zu erwähnen Zinnteller, Messingschüsseln und Messingplatten. Spielsachen, Spiegelchen, Mundharmonikas, Schellen u. s. w. finden stets guten Absatz. Dasselbe gilt von Regen- und schreiend gemusterten Sonnenschirmen, Filzhüten, Strohhüten und endlich alten Livréen jeder Kategorie. Steinsalz wird in groſsen Mengen eingetauscht, da dem Lande selbst Salz fehlt und das in einigen Gegenden aus salzhaltigen Sumpfpflanzen durch Auslaugen gewonnene Product quantitativ und qualitativ kaum nennenswerth ist. So sehr nun die actuellen Handelsverhältnisse im Freihandelsgebiete zu einer räumlichen Erweiterung des Ausbeutungsgebietes drängen, so zahlreich sind auch die Hindernisse, die sich derselben entgegenstellen. Von einer Benutzung des billigen Wasserweges ist angesichts der 240 km in der Luftlinie breiten Kataraktregion des Congo keine Rede; als einzig überbleibendes Auskunftsmittel, diese Hindernisse zu besiegen, ergab sich der Bau einer Eisenbahnlinie, welche Stanleypool mit dem für Segelschiffe fahrbaren Unterlauf des Stromes verbinden sollte. Nach dem Stande der Eisenbahntechnik unserer Tage sind die Schwierigkeiten des Terrains zweifelsohne zu besiegen, und zwar ohne auſserordentliche technische Probleme lösen zu müssen. Daſs indessen die fertig gestellte Bahnlinie nur auf Grundlage einer intensiveren Bewirthschaftung des Bodens rentabel sein würde, ist an der Hand der z. Z. exportirten und importirten Mengen unschwer nachzuweisen. Daſs Bodencultur die Basis jedes gedeihlichen Aufschwunges des Handels im Congogebiete ist, dafür liefert das beredetste Zeugniſs die dem Freihandelsgebiete benachbarte portugiesische Colonie Angola, deren Aufschwung auf das innigste mit dem Beginne der Kaffee-, Zuckerrohr-, Mais- und Reiscultur verknüpft ist. Aufgabe, und zwar die dringendste, des neuen Staatswesens am Congo ist es daher, die Erforschung des Landes in dieser Richtung zu fördern und jedes Unternehmen zu stützen, das auf Grundlage der Resultate der Forschung an die culturelle Eroberung des Landes geht.

Somit ergeben die Chavanneschen Forschungen ein nach zwei Seiten hin wichtiges Resultat. Erstens zeigen sie, daſs, wie in allen übrigen und weit besser situirten, durch geologischen Bau, klimatische Verhältnisse, Bevölkerungsdichtigkeit und höhere Culturstufe der Eingeborenen bevorzugteren Tropengebieten, der

Handel auch am Congo nur auf Grundlage einer intensiveren Bewirthschaftung des Bodens eines wirklichen Aufschwunges fähig ist, dafs also die Reichthümer Centralafrikas einzig und allein in den Errungenschaften einer rationellen Bodencultur liegen, dafs somit die Darstellung jener Congo-Enthusiasten, die im Congobecken unerschöpfliche, mühelos zu gewinnenden Reichthümer und Vorräthe kostbarer Naturproducte zu finden glauben, trotz der grofsen Entfernung des Gebietes von den grofsen Pulsadern des Weltverkehrs und trotz des Schleiers, den man darüber zu breiten bemüht war, fernerhin keinen fruchtbaren Boden mehr finden dürfte, wozu allein der Hinweis auf die Geschichte des Handels in dem weit gesegneteren Niederländisch-Indien und in dem westindischen Colonialbesitz Spaniens, Englands und Frankreichs genügt. Zweitens aber ruft die Chavannesche Darlegnng den Skeptikern, welche dem Congogebiet jede Zukunft abzusprechen geneigt sind, mit Recht in die Erinnerung, was menschliche Thatkraft und die richtige Erkenntnifs der Entwicklungsbedingungen eines Landes zu leisten vermögen. Zur Stunde, wo Niemand dem Congogebiete die Untauglichkeit zur Bodencultur nachweisen kann, da dasselbe kaum in den dürftigsten Linien erforscht und auch noch nirgends der Versuch mit dem Anbau tropischer Nährstoffe und Genufsmittel gemacht wurde, müfste jedes anticipirte Urtheil ein irriges sein.

Dies auf Grund eingehendster Forschung dargelegt zu haben, bleibt das Verdienst des Chavanneschen Werkes, das kein künftiger Congoforscher übersehen darf, noch wird. Seiner Bedeutung entspricht die reiche Ausstattung, die Genauigkeit des beigegebenen kartographischen Materials und die Sauberkeit der interessanten, nach Aufnahmen Chavannes hergestellten Originalholzschnitte. Einer besonderen Empfehlung bedarf hiernach das bedeutsame Werk nicht mehr.

Witten a. d R., 1. Juni.

Dr. Wilhelm Beumer.

Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)

III. Vom stillen Ocean bis zum indopersischen Grenzgebirge.

Das durch hohe Gebirge, unwirthliche Wüsten und die meilenlange chinesische Mauer vom Verkehr mit anderen Nationen abgeschlossene himmlische Reich hat zur Verbreitung irgend einer Kunst von jeher wenig beigetragen, obwohl die Chinesen bekanntlich in vielen Künsten früher heimisch waren als wir. Die Herstellung künstlerischer Thongefäfse ist z. B. so alt wie die Geschichte Chinas; bronzene Münzen waren dort schon im 8. Jahrhundert v. Chr. gebräuchlich. Papier aus Lumpen zu fertigen, verstand man in China schon seit 150 v. Chr.; die Buchdruckerei und Holzschneidekunst blühte bereits im 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, also über 300 Jahre früher als bei uns; das Pulver wurde dort mehrere Jahrhunderte vor Berthold Schwarz erfunden, und eiserne Kettenbrücken besafs man dort um fast 150 Jahre früher als England,* im 13. Jahrhundert erhielten die grofsartigen Kanäle der Chinesen schon mächtige Vorrichtungen zum Heben beladener Schiffe. Unter vielen anderen Dingen hat Europa auch das Theetrinken, die Spielkarten, Steinkohlenheizung und das Porzellangewerbe von den Chinesen übernommen.

Man sieht aus diesen Beispielen, wie findig die Chinesen, obwohl der Ackerbau stets ihre Hauptbeschäftigung bildete, sehr frühe schon in technischen und gewerblichen Künsten waren. Bergbau- und Metallgewinnung kannten sie seit grauen Zeiten; zahlreiche uralte chinesische Metallarbeiten zieren unsere Museen und belehren uns, dafs man im Reiche der Mitte, wie in so vielen anderen Dingen, auch in den Künsten der Metallbereitung bis zum vorigen Jahrhundert dem Abendlande mindestens ebenbürtig, zu Zeiten aber überlegen gewesen ist. Die Chinesen trieben Bergbau auf Eisen, Silber, Kupfer, Zinn, Blei und Zink. Letzteres wurde metallisch weit früher in China als in Europa gewonnen und gegen Ende des 16. Jahrhunderts von dort zu uns eingeführt.**

* Batissier. Art monumental, S. 33.

** Andree, a. a. O. S. 107.

Die ersten 200 Hieroglyphen der chinesischen Schrift enthalten kein Zeichen für Metall. Daraus folgert man, dafs jene »hundert Familien« zur Zeit als sie ihre Ursitze auf den Höhenzügen des Kuen-Lun verlassen hatten und den Grund zum Schriftsystem der Chinesen legten, noch im Steinzeitalter lebten. Dagegen besafsen die von ihnen verdrängten Urbewohner von Tibet, die Miao-Tseu, nach der Aussage ihrer Besieger, zur selben Zeit schon eiserne Beile und Schwerter, welche sie selbst schmiedeten.* Von den Völkerschaften des Miao-Tseu-Stammes erhielt, wie das erste Buch des Schu-King, die grofse Geschichtschronik der Chinesen, erzählt, der Kaiser Yü um etwa 2000 v. Chr. Tribut von weichem nnd hartem Eisen (Eisen und Stahl). Etwa um dieselbe Zeit soll Schin-Nong den Pflug erfunden haben; ob derselbe aber bereits eine eiserne Schar besafs, wird nicht gesagt. Als sehr alte Erfindung, welche nicht ohne Kenntnifs von Eisen und Stahl möglich war, sehen die Chinesen ferner die Benutzung der Magnetnadel an, welche bei ihnen nicht zuerst für Seefahrten, sondern bei Landreisen ihres Kaisers in Anwendung kam.**

Wenn sich eine Erzählung des englischen Consuls Markham*** bewahrheitete, so dürfte man sogar annehmen, dafs die Chinesen bereits vor nahezu 4000 Jahren Gufseisen gekannt und in grofsen Stücken für Hochbauten verwendet hätten. Markham sah nämlich bei einem Besuche der Stadt T-ai-ngan-fu in der Provinz Chantung eine 11 m hohe gufseiserne Pagode, anscheinend aus einem einzigen Stücke gefertigt, deren Errichtung, wie die Chinesen ihm angaben, im Jahre 2074 v. Chr. zu Ehren der Kaiserin Min, Gattin des Kaisers Seang (2146 v. Chr.), durch den Kaiser Shaokang erfolgt sein soll. Dafs diese Pagode wirklich von Gufseisen und aus einem Stück gegossen war, ist nicht glaubbar; wahrscheinlich besteht sie aus einzelnen

* Lenormant, a. a. O. I, S. 62.

** Mailla, Histoire générale de la Chine; vol. XIII, S. 296. Dr. Beck, a. a. O. S. 293.

*** J. Markham, Notes on a journey through Shantung. Journ. R. Geogr. Soc. vol 40, S. 217 (1880). Andree, a. a O., S. 107.

miteinander verbundenen Schmiedeisenstücken. Aber auch eine solche Bauart der Pagode würde als eine erstaunliche Leistung der altchinesischen Schmiedekunst zu betrachten sein.

Neben der uralten Eisenindustrie Chinas ist die chinesische Bronzetechnik, welche schon in sehr früher Zeit die erstere auf Jahrhunderte in den Hintergrund drängte, hervorzuheben. Die künstlerische Behandlung der Bronzegeräthe hat ein so hohes Alter, dafs einzelne Forscher geneigt sind, ihr für China gegenüber dem Eisen die Priorität zuzusprechen. „Die alte Bronzeindustrie", sagt v. Richthofen,* „blühte besonders während zweier Perioden, nämlich in den ersten Jahrhunderten der Shang- und unter den ersten Kaisern der Tschóu-Dynastie (1766 bis 1496 und 1100 bis 900 v. Chr.)." Die chinesischen Bronzegeräthe sind die kostbarsten Ueberbleibsel des hohen Alterthums und unter diesen besonders die Ting, Urnen mit drei Füfsen und zwei Henkeln. Bemerkenswerth ist, dafs keines der verschiedenen Mischungsverhältnisse der chinesischen Bronze mit der Zusammensetzung der Bronzelegirungen Vorderasiens und des Abendlandes übereinstimmt. Allein aus diesem Umstande, abgesehen von der natürlichen Abgeschlossenheit des Landes, erhellt die Selbständigkeit der chinesischen Metallurgie.

Trotz seiner Abgeschlossenheit hat China von Alters her die ihm eigenthümlichen Erzeugnisse, Seide und Seidenwaaren, dann Pelze und Felle, welche von den nördlicheren Nachbarn kamen, durch Vermittelung der zwischen liegenden wilden Grenzvölker, über seine Grenzen hinaus abzusetzen verstanden. Zu Salomos Zeiten erhielten die Phönizier durch Zwischenhandel der Serer, d. h. der Seidenhändler, wahrscheinlich Rohseide aus China über Babylon. Beim Propheten Jesaias (800 v. Chr.) erscheint das östliche Handelsvolk der Sin, das waren, wie man meint, die Chinesen unter den Völkern, welche Babylon als Kaufleute besuchen. Endlich finden wir in dem alten indischen Epos Mahâbârata, dessen letzte Bearbeitung aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. herrührt, unter den Völkern und Königen, welche dem Judistira Geschenke bringen, auch nordische (chinesische) Völkerschaften mit aufgeführt.** Diese bringen auf dem Wege über Khotan, das obere Gebiet des Jaxartes und Baktrien, Seide und seidene Zeuge, Eisenwaaren, Gold und Edelsteine, dann Pferde, Esel und Felle von verschiedenen Thieren. Unter den Eisenwaaren werden besonders scharfe Schwerter, Speere und verschiedene Arten von Beilen genannt. Die Bekanntschaft der Chinesen mit dem Kaspischen Meere und dem römischen Reiche fällt erst in das erste Jahrhundert vorchristlicher Zeitrechnung.***

Inwieweit danach etwa eine Beeinflussung der indischen Metallurgie durch das Nachbarreich China stattgefunden hat, ist zur Zeit noch unaufgeklärt.

Der Name Indien und Indien selbst wurde den Chinesen zum ersten Male im Jahre 122 v. Chr. unter dem Kaiser Wuti der Han-Dynastie bekannt.† Damals war im Abendlande der Name China, welcher indischen Ursprungs ist und erst in späterer Zeit von Indien aus verbreitet wurde, noch nicht bekannt. Die Alten kannten nur Serika — das Seidenland — und Indien. Ihr Serika umfafste etwa die kleine Bucharei und einen Theil des nordwestlichen China, und unter Indien begriffen sie das ganze grofse, im Norden und Westen von Gebirgsketten, im Osten und Süden vom Meere eingeschlossene Ländergebiet, also das heut'ge Indien mitsammt China und Japan.

Das serische Eisen, welches nach Plinius „unter allen Eisensorten den Preis behauptet" und den Römern „von den Serern nebst ihren Zeugen und Fellen zugeschickt" wurde, könnte also sehr wohl chinesisches Eisen gewesen sein, obwohl die Gelehrten sich mehr der Ansicht zuneigen, dafs es das seit der Zeit des grofsen Alexander im Abendland berühmte indische Eisen gewesen sei.

* China I, S. 369.

** Lassen, Ind. Alterthümer, II, S. 495.

*** Lassen a. a. O., II, S. 622.

† Daselbst, S. 573 und 610.

Die alten Schriftsteller des Abendlandes geben uns mit Bezug auf die indische Metallurgie nur wenige Fingerzeige. Der Grieche Ktesias, Leibarzt des Perserkönigs Artaxerxes, schrieb um 400 v. Chr. das erste Buch über Indien. Er erzählt von den indischen Schwertern, dafs sie, in die Erde gepflanzt, Gewölk, Hagel und Blitzstrahlen abwendeten. Er habe zweimal den König dies verrichten sehen und selbst zwei Schwerter besessen, Geschenke des Königs und seiner Mutter. Sie seien aus Eisen gemacht, welches aus der Tiefe eines Brunnens geschöpft werde, der sich jedes Jahr mit flüssigem Golde fülle. Diese poetische Darstellung ist wahrscheinlich eine Ausschmückung der Thatsache, dafs die Inder es verstanden, Gold und Eisen durch Schmelzen aus den Erzen zu gewinnen. Vielleicht hatten auch die Inder bereits den Verkehr zwischen Blitzen und Metallen entdeckt und das Eisen zu magnetisiren verstanden.*

Die Berichte der hochgebildeten griechischen Schriftsteller aus dem Hoflager des macedonischen Königs lauten zwar weniger wunderbar als des Ktesias Darstellungen, entbehren aber brauchbarer Angaben über die technischen Kunstfertigkeiten der Indier damaliger Zeit. Nur Nearchos und Kleitarchos erwähnen nebenbei, dafs die Inder Gefäfse aus geschmolzenem, nicht getriebenem Kupfer gebrauchten und aus diesem Stoff Tische, Sessel, Becher und Wassergefäfse verfertigten, welche mit eingefügten Edelsteinen, wie Smaragden, Beryllen und Karfunkeln, geschmückt wurden. Dagegen riefen die farbenreichen Schilderungen der Hellenen nach ihrem Bekanntwerden im Abendlande übertriebene Vorstellungen über den Reichthum Indiens an edlen Metallen hervor. Hatte doch schon Herodot im fernsten Osten das Land der Glückseligkeit gesucht! Man sah Indien als das Land der Wunder und der goldenen und silbernen Schätze an, in Wirklichkeit war es aber von jeher an edlen und auch an anderen Metallen arm. Die goldenen und silbernen Berge im indischen Ocean, von denen man träumte, weil man sich anders das Vorhandensein so ungeheurer Massen von edlen Metallen, wie sie alljährlich in den Schatz des Perserkönigs Dareios flossen, oder wie sie Alexander nach beendetem Siegeszuge auf der Burg zu Ekbatana anhäufte, nicht vorstellen konnte, waren nichts Anderes als das Gold und Silber des Abendlandes, das durch die Zaubermittel Indiens, das waren Gewürze, Wohlgerüche, Edelsteine, Perlen und Korallen, auf dem Wege des Handels von allen Enden und Ecken der Welt in die Schatzkammern der indischen Grofsen strömte.

Obwohl der Karawanenhandel** der Inder und ihre Seefahrten auf dem indischen Ocean uralt sind, so stammen doch bestimmtere Nachrichten über die Art der indischen Ausfuhr-Erzeugnisse erst aus der Zeit der Hiram-Salomonischen Ophirfahrten. Die phönizischen Schiffe holten von Ophir indische Waaren, als Baumwolle, Algilaholz, Sandelholz, Edelsteine, Elfenbein, Affen und Pfauen. Auch Gold, Silber und Zinn sollen sie aus Ophir mitgebracht haben, von Eisen ist nirgends die Rede. Die Erwähnung von Gold und Silber ist weniger überraschend, als die Nennung von Zinn.

* Lassen, a. a. O., II, S. 564 und 571. Humboldts Kosmos II, S. 417, Note 16.

** Das älteste beglaubigte Zeugnifs des indischen Karawanenhandels findet sich in der Geschichte Josephs, dessen Brüder ihn an eine Karawane Midianitischer Kaufleute verkauften, welche aus Gilead am Jordan Wohlgerüche, Gummi und Balsam nach Aegypten führten.

Die Frage, ob Zinn in alter Zeit von Indien ausgeführt oder nach dorthin eingeführt wurde, ist von so einschneidender Bedeutung für die Behebung vieler Zweifel, welche in betreff der Folge der Metall-Zeitalter heute noch schweben, dafs wir auf eine nähere Erörterung derselben nicht verzichten können.

Aus der zweifellosen Thatsache, dafs die Bezeichnungen für Zinn: Kassiteros beim Homer, Kastir im Aramäischen, Kasdir im Arabischen und Kastira im Sanskrit, in engster Beziehung zu einander stehen, hat man einmal nachzuweisen gesucht, dafs das Zinn, welches frühzeitig im Abendlande gebraucht wurde, aus Indien stamme*, ein andermal aber auch umgekehrt, dafs das Zinn des Abendlandes nach Indien gewandert sei**. Das letztere ist am wahrscheinlichsten. Das Zinn der Mittelmeerländer stammte im Alterthum nur aus dem phönizischen Handel, welcher auf dem Reichthum der britischen und iberischen Zinngruben begründet war. Allerdings ist die Erfindung der Bronze älter als der genannte phönizische Zinnhandel, woraus das Vorhandensein einer entsprechend belegenen älteren Zinnquelle gefolgert werden mufs. Diese Quelle kann aber Indien nicht gewesen sein. Das Culturland Vorderindien war von jeher von Zinn fast entblöfst und die ergiebigen Zinngruben Hinterindiens, z. B. auf der Halbinsel Malakka, können in so früher Zeit noch nicht ausgebeutet worden sein, sonst hätten die Inder nicht, wie Plinius*** erzählt, phönizisches Zinn gegen Edelsteine und Perlen einzutauschen brauchen.

Der vermeintliche Zinnreichthum der alten Inder hat Worsaae****, einen Hauptvertreter der Dreiperioden-Theilung, dahin geführt, Indien als das Mutterland der Bronze hinzustellen und dies Metall von hier aus über Asien und Europa wandern zu lassen, eine Annahme, die nicht haltbar ist, immerhin aber weniger kühn erscheint als eine leicht widerlegbare Behauptung† aus anderm Munde, nach welcher »die Cultur der Bronzezeit ihrem ersten Ursprunge nach auf Grofsbritannien zurück führt«.

Für Vorderindien ist eine Bronzezeit, namentlich eine solche, welche der Eisenzeit vorauf ging, aus den archäologischen Funden nicht nachzuweisen. In Hinterindien verarbeitete man bereits in jener Zeit, als dort noch polirte Steingeräthe benutzt wurden, Kupfer und Bronze. Das beweisen die im Jahre 1879 im Königreich Kambodja unter Muschelhaufen in Gemeinschaft mit polirten Steingeräthen aufgefundenen Bronzesachen††. Das Alter dieser hinterindischen Bronzen ist unbekannt; ihre Darstellung stand vielleicht unter dem Einflusse des benachbarten China.

Die Frage, ob in Indien Kupfer oder Eisen früher benutzt worden ist, dürfte in Hinsicht auf die in der Einleitung erörterten allgemeinen Gründe zu Gunsten des Eisens zu entscheiden sein. Die heute heimische Kupfer- und Eisengewinnung der Inder, sowie auch die archäologischen Funde geben darüber unzureichende Aufschlüsse; selbst bewährte Sprachforscher haben sich über diesen Punkt noch nicht geeinigt.†††

Glücklicherweise herrscht über die Frage der Entwicklung der Eisengewinnung der Inder, zu deren Beurtheilung man fast allein auf das Studium ihrer alten Schriften angewiesen ist, gröfsere Uebereinstimmung. Man nimmt ziemlich allgemein an, dafs das Wort ayas im Sanskrit ausschliefslich Eisen bedeutet, besonders nachdem Max Müller seine frühere Vermuthung, ayas könne ursprünglich Metall (= Kupfer) und erst später Eisen bedeutet haben*, selbst nicht bestätigt gefunden hat.

Weil ferner das Wort ayas, welches mit dem gothischen ais und dem lateinischen aes übereinstimmt, die Wurzel für die nämliche Bezeichnung in allen indogermanischen Sprachen bildet**, so darf man daraus schliefsen, dafs unseren Vorfahren, den Ariern, in ihren Ursitzen auf den Höhen des Himalaya das Eisen bereits bekannt war, ehe die Trennung der arischen Familie vor sich ging.

Den Gesängen der Rigveda — den indischen Psalmen — die zu einer Zeit verfafst wurden, als die Arier noch im Fünfstromland wohnten und noch nicht in das Gangesthal hinabgestiegen waren (jedenfalls vor 1500 v. Chr.), entnehmen wir, dafs das Eisen bei den Ariern das Hauptmetall für die Bewaffnung war.

Indras Donnerkeil und sein Speer, die Twaschtar (Hephästos), der Künstler des Himmels, schmiedete, sind von Eisen. Die, wie die trojanischen Helden, auf Wagen kämpfenden Führer tragen eiserne Panzer und die Pfeile der Krieger haben eiserne Spitzen.

Während in den Gesängen der Rigveda ein gesunder, kräftiger Hauch aus den Glanztagen der alten Arier weht, spricht aus den phantastischen Erzählungen der berühmten Heldengedichte Mahâbârata und Ramajâna*** deutlich die geistige und körperliche Wandlung, welcher das jugendkräftige Volk der Arier bei seinem weiteren Vordringen in dem erschlaffenden Klima des Gangesthales und der südlicheren Regionen unterworfen gewesen ist. Wie es scheint, hat während dieser Wandlung des arischen Volkscharakters in die duldsame Beschaulichkeit der späteren Inder auch die arische Kunstfertigkeit in der Behandlung von Stahl und Eisen Schaden gelitten. Wir haben vielfache Beweise dafür, dafs die Kunst der Eisenbereitung in Indien einst auf einer weit höheren Stufe stand als heute.

Ein wunderbares Denkmal aus jener Blütheperiode der Eisentechnik ist der Lâht von Delhi — der Pfeiler von Delhi — eine massive schmiedeiserne Säule, die schon seit uralter Zeit von den Indern als heilig verehrt wird und an welche sich u. A. die Sage knüpft, sie sei so tief in den Grund getrieben, dafs sie das Haupt des Vasaki, des Schlangenkönigs, der die Erde trägt, erreiche. Aus dem Umstande, dafs den Indiern die Erinnerung an die Zeit der Entstehung dieses ungewöhnlichen Erzeugnisses ihrer Schmiedekunst gänzlich geschwunden ist, darf man wohl auf ein hohes Alter der Säule schliefsen. Die genaue Bestimmung desselben ist bislang nicht gelungen, obgleich Gelehrte aller Länder bemüht gewesen sind, mit Hülfe der auf der Säule eingegrabenen Sanskritinschrift Auskunft darüber zu erlangen. Räthselhafter aber noch als ihr Alter bleibt die Herstellungsweise der Säule, denn die alten Indier stellten, soviel wir wissen, ihr Eisen nur mit Hülfe der einfachsten Vorrichtungen dar und das Schweifsen und Schmieden eines so gewaltigen Blocks (von etwa 16 m Länge und 0,5 m Durchmesser) würde selbst in Europa heute, wo Dampfhämmer und Schweifsöfen von bedeutenden Abmessungen zu Gebote stehen, immer noch grofse Schwierigkeiten bereiten und als eine aufserordentliche Leistung bewundert werden.

Selbst zu baulichen Zwecken haben die Indier das Eisen schon sehr frühe benutzt, das entnehmen wir zunächst aus der wundersamen Erzählung von den Prachtbauten des singhalesischen Königs Dushtagâmani,

* Lassen, a. o. O. I. S. 239.

** Movers, Phönizier, II. Bd. III. 7, 63.

*** Hist. nat. XXXIV. 48.

**** Vorgeschichte des Nordens. S. 48. Archiv f. Anthropol. XII. S. 518.

† Dr. F. Wibel, Die Cultur der Bronzezeit Nord- und Mitteleuropas.

†† Andree, a. a. O. S. 98.

††† O. Schrader, Sprachvergleichung und Urgeschichte, 208.

* Vorlesungen über die Wissenschaft der Sprache, I, S. 220.

** Z. B. gothisch: eisarn; althochdeutsch: îsarn; altsächsisch: îsen, isern; holländisch: iser; englisch: iron; altnordisch: iarn, jarn; schwedisch: järn; dänisch: jern; u. s. w. vergl. Dr. Beck a. a. O. S. 206.

*** Die Ramajâna stammt aus der Zeit nach 500 v. Chr.

der von 161 bis 137 v. Ch. regierte. Eins jener Gebäude, der Lohaprâsâda, trug auf 1600 steinernen Säulen neun Stockwerke mit je hundert Priesterzellen und bekam seinen Namen von den eisernen Dachsteinen, mit denen er eingedeckt war.* Ein nicht minder großartiges Gebäude, der Mahâstûpa, barg in seinem Innern eine ganz aus Edelsteinen zusammengesetzte Reliquien-Zelle und in seinen Fundamenten mehrere Lagen von eisernen Platten, die mit anderen Lagen aus Krystall, Silber und von mit rothem Arsenik gemischten Sesamum-Oel abwechselten und wohl den Zweck hatten, das Eindringen der Erdfeuchtigkeit zu verhüten.** Ferner bezeugt James Fergusson in seinen Bildern der alten Architektur von Hindostan***, daß in dem 1236 bis 1241 erbauten Tempel von Kanaruk, »der schwarzen Pagode« in der Präsidentschaft Madras und in ähnlicher Weise auch in anderen indischen Tempeln mehrere eiserne Tragbalken von etwa 20 cm im Quadrat Stärke zur Unterstützung eines Thorsturzes von 6 m Weite in Anwendung gekommen sind. Das Vorkommen so gewaltiger Schmiedestücke, wie der Delhi-Lâht und die Tempel-Tragbalken, weist der Kunstfertigkeit der alten Inder auf dem Gebiete der Schmiedetechnik eine hohe Stufe an. Noch höher stehen aber die Leistungen der Inder in der Stahlbereitung.

Die unübertroffene Güte des indischen Stahls wurde von jeher anerkannt. Archäologische Funde, Spatel und Werkzeuge von Stahl, die aus der Zeit um 1500 v. Chr. stammen, beweisen sein hohes Alter.**** Wie sehr die Indier selbst den Werth ihres Stahls bereits um die Zeit 400 v. Chr. schätzten, geht aus dem Berichte des Quintus Curtius hervor, nach welchem der besiegte Porus dem Alexander einen Barren indischen Stahles im Gewichte von etwa 15 kg als Geschenk verehrte. Auch wurden gute Schwertklingen in den Schatzkammern indischer Fürsten wie die größten Kostbarkeiten aufbewahrt. Aus diesem Stahl wurden die im Alterthume wegen ihrer außerordentlichen Elasticität und Schneidigkeit so hochberühmten Waffen gefertigt. Ueber seine Darstellungsweise, sowie über die Bereitung des indischen Eisens überhaupt geben uns die alten Schriften nur ungenügende Andeutungen. Der erwähnte Bericht des Ktesias klingt etwas wunderbar und Aristoteles† beschreibt uns zwar, wie die Chalyber, das Volk der Schmiede, wie es Herodot nennt, aber nicht wie die Indier selbst das »indische Eisen« bereiten.

* Loha bedeutet Eisen und prâsâda Tempel oder königlicher Pallast. Lassen, Indische Alterthümer, II. S. 418.

** Daselbst S. 524.

*** London 1848. S. 28. Tafel 3.

**** Eine Zusammenstellung der archäologischen Eisenfunde Indiens. Vgl. Andree, a. a. O. S. 66. u. ff.

† Meteorologica. IV. 6.

Es ist aber anzunehmen, daß der indische Stahl dasselbe Material ist, das wir heute unter dem Namen »Wootz« kennen und schätzen.

Trotz ihrer vorzüglichen Güte spielten Eisen und Stahl neben den bereits erwähnten kostbaren Ausfuhr-Erzeugnissen Indiens nur eine untergeordnete Rolle. Seit der Zeit, wo wir die Handelsgeschichte Indiens klarer übersehen, wissen wir, daß Indien fast mehr Eisen erhielt, als es gab. Das indische Eisen wurde wohl nur in rohem Zustande und kleinen Mengen ausgeführt; die Phönizier und später auch die Araber verarbeiteten es zu allerlei Waffen und Werkzeugen; letztere fertigten daraus daheim oder zu Damaskus und an anderen Orten die berühmten Damascener-Klingen. Ja nach Peschel sollen eiserne Waffen, welche von den Arabern zugleich mit dem Golde von ihren ostafrikanischen Colonieen geholt wurden, lange Zeit einen wichtigen Einfuhrposten in Indien gebildet haben. Auch Kupfer und Zinn bezogen die Inder von phönizisch-arabischen Handelsleuten, so daß die Annahme einer Bronzeperiode vor der Eisenperiode in Indien, wie auch vorhin schon näher ausgeführt wurde, nicht wohl denkbar ist.

Die Kenntniß von Silber, Bronze und Kupfer ist von Indien aus auf die ostasiatischen Inseln übertragen worden, weil diese Metalle dort mit Sanskritnamen bezeichnet werden, während die Bezeichnungen für Gold, Eisen und Zinn einheimischen, malayischen Ursprungs sind. »Die Einführung jener Metalle darf in die Zeit gesetzt werden, als von Indien aus der Brahmanismus nach Java vordrang und dort seine riesigen Tempel errichtete, in deren Ruinen man wohl Götzenbilder, Opferschalen u. dgl. von Bronze, aber keinerlei schneidende Werkzeuge und Geräthe aus dieser Legirung fand, weil letztere wohl bereits aus dem heimischen Eisen von den Eingeborenen verfertigt worden waren*.«

Wenn man von der späteren Einführung der indischen Eisengewinnung nach Europa durch die Zigeuner, die aus Indien stammen und sich von dort aus im Beginn des 15. Jahrhunderts zuerst über Westasien, später über ganz Europa und Nordafrika ausbreiteten, absieht, so darf man danach sagen, daß Indien (sowohl als auch China) durch ihre Handelsverbindungen zur Verbreitung der Kunst der Eisengewinnung nur wenig beigetragen haben. Die Natur hat beide Länder unter sich und gegen ihre westlichen Nachbarn abgeschlossen und von dem geschichtlichen Drama, das sich jenseits des indo-persischen Grenzgebirges unter den großen Monarchien der Babylonier, Assyrer, Meder und Perser abspielte, ist China gar nicht und Indien durch seine geringen Beziehungen zum Reiche der Achämeniden nur vorübergehend berührt worden.

(Fortsetzung folgt.)

* Andree a. a. O. S. 85.





Alfred Krupp.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 8. August 1887. 7. Jahrgang.

Alfred Krupp †.

Bis in die entlegensten Winkel unseres Welttheils ist die erschütternde Kunde gedrungen, dafs der Geheime Commerzienrath **Alfred Krupp** am 14. Juli 1887 auf seinem Landsitze Hügel unfern der Stadt Essen sein Leben beschlossen hat.

Tiefgebeugt standen an der Bahre sein einziger Sohn, seine ihn hochverehrenden Beamten, die Tausende seiner ihm in Liebe ergebenen Arbeiter, Königliche Sendboten und zahllose Freunde und Verehrer; mit ihnen trauert Alldeutschland, zu dessen ruhmreichsten Thaten der Verstorbene die Waffen in des Wortes eigenster Bedeutung geschmiedet hat.

Von tiefwehmüthigem Gefühl durchdrungen umringt das frische Grab die eisenhüttenmännische Welt, die in dem Dahingeschiedenen sich ihres vornehmsten Angehörigen beraubt sieht, denn seit Jahrzehnten war sie gewohnt, zu Alfred Krupp, der sich aus ihrer Mitte vermöge eigenster Kraft zu so glänzender Stellung emporgeschwungen und einen in allen Erdtheilen Achtung gebietenden Namen verschafft hatte, als dem hellleuchtenden Vorbilde ihrer Berufsthätigkeit aufzublicken.

Alfred Krupp ist geboren am 26. April 1812 in Essen. Sein Vater Friedrich Krupp hatte daselbst zwei Jahre vorher eine Fabrik errichtet, um darin als erster in Deutschland die Bereitung des Gufsstahls zu betreiben. Ehe es demselben aber gegönnt war, aus seiner Thätigkeit Früchte zu ziehen, wurde er im Alter von 39 Jahren am 26. October 1826 durch den Tod dahingerafft, seiner hinterbliebenen Wittwe und drei Söhnen nichts an Vermögen, nur eine zurückgehende Fabrik mit zweifelhaftem Erträgnifs hinterlassend. Vierzehn Jahre alt, wurde Alfred Krupp durch diesen Todesfall

vom Tertianer des Gymnasiums zum Leiter einer Fabrik erhoben, ihm damit aber zugleich die schwere Verpflichtung aufgebürdet, für Mutter und Geschwister den Lebensunterhalt zu erwerben. In harter Arbeit, mit Hülfe nur weniger fremder Hände, deren Zahl im Jahre 1832 erst zehn betrug, gelang dem Jüngling, dem das Bewufstsein ernster Pflichterfüllung, welches ihn im reifen Mannesalter in ausgeprägter Weise ausgezeichnet hat, schon damals das höchste Ziel gewesen zu sein scheint, nicht nur diese schwere Aufgabe, langsam glückte es ihm auch, die auf dem väterlichen Erbe lastenden Schulden abzutragen.

Bei dem Tode ihres Begründers waren, wie ein damals von der Wittwe erlassenes Rundschreiben besagt, die in der Fabrik verfertigten Waaren: Münzstempel, Stangen, Spindeln, Tuchscherblätter, Walzen, Werkzeuge und dergl. Mit zäher Willenskraft, mit nie ermüdender Thätigkeit, als Meister, Giefser, Dreher, Schmied, Ingenieur und Kaufmann in einer Person, vervollkommnete Alfred Krupp die von seinem Vater begonnene Fabrication, sie gleichzeitig auf immer weitere Gebiete ausdehnend. Nachdem er die Anfertigung von Walzen für Goldarbeiter, Münzen und dergl. bis zu bisher nicht gekannter Genauigkeit und Vollendung getrieben hatte, schritt er zur Herstellung von Eisenbahnmaterial. Zunächst schmiedete er aus seinem vorzüglichen Materiale Achsen für Locomotiven und Wagen, ferner Federn und Anfang der 50er Jahre gelang seinem schöpferischen Erfindungsgeiste die Herstellung der Radreifen in einem Stücke ohne Schweifsung.

Am 24. Februar 1848 übernahm er die Fabrik in alleinigen Besitz. Schon Anfangs der 40er Jahre hatte er seine Versuche mit der Herstellung eines für die Fabrication von Geschützen geeigneten Gufsstahls begonnen, dessen hohe Ueberlegenheit vor allen anderen, für diesen Zweck gebräuchlichen Materialien er mit genialem Blick erkannt hatte, und welche ihm auch im vollen Mafse nachzuweisen gelang, nachdem er zur Verwendung gezogener Rohre übergegangen war. Die ungeheuern Schwierigkeiten, welche der Erfinder der Gufsstahlgeschütze zunächst bei ihrer Herstellung selbst, dann auch bei ihrer Einführung zu überwinden hatte, werden der Welt wohl für immer verborgen bleiben; sie weifs nur von dem Rufe und von der hohen Blüthe, zu welcher das Werk durch die Aufnahme dieser Fabrication gelangt ist.

Im Jahre 1847 wurde in Berlin eins seiner Geschütze, unter sehr guten Ergebnissen geprüft; im Laufe der 50er Jahre gingen gleiche Versuche in Bayern, Oesterreich und Braunschweig vor sich, wobei namentlich letztgenannter Staat ein höchst günstiges Urtheil über die neuen Geschütze fällte. Gröfsere Bestellungen ertheilte merkwürdigerweise Aegypten zuerst, einen Aufschwung aber nahm die Geschützabtheilung erst, nachdem im Jahre 1859 die Einführung der Kruppschen Kanonen bei der Feldartillerie der preufsischen Armee beschlossen wurde. Andere Staaten folgten nach und giebt es heute unter den europäischen Ländern, abgesehen von Frankreich und England, nicht eins, das nicht gröfsere oder kleinere Partieen Kruppscher Geschütze bei sich eingeführt hat. Ihr Erfinder arbeitete unermüdlich an ihrer Ver-

vollkommnung, die auch solche Fortschritte machte, dafs die deutsche Heeresverwaltung nach dem deutsch-französischen Kriege sich veranlafst sah, ihre bewegliche Artillerie vollständig mit neuen Geschützen auszurüsten. Die Kruppschen Systeme sind sämmtlich auf Hinterladung basirt; ihre Eigenart besteht theils in der Darstellung des Metalls, theils in der Construction des Geschützes, beides zusammen verleiht ihnen neben grofser Dauerhaftigkeit die bedeutende Wirksamkeit und zweifellose Ueberlegenheit vor anderen Systemen. Die Gesammtzahl der bis heute gelieferten Kanonen ist über 23000.

Der Anfertigung der leichteren Geschütze folgte der Bau schwerer und schwerster Festungs- und Marinegeschütze bald nach, die, sich in den Abmessungen immer steigernd, gegenwärtig in schier unglaublicher Gröfse und Wirksamkeit hergestellt werden. Wir erwähnen unter denselben vor Allem die im italienischen Kriegshafen Spezia aufgestellten Kanonen, deren Rohrgewicht bei 14 m Länge 120000 kg beträgt. Hand in Hand mit dieser Fabrication ging die Herstellung der grofsen Gufsstahlblöcke und die Erbauung der zu ihrer Bearbeitung nöthigen Werkzeugmaschinen. Bekannt unter denselben sind die grofsen Dampfhämmer, allen voran der 1000 Centner-Hammer, dessen Ausführung der Fabrikherr entgegen den gewichtigen Bedenken zahlreicher Fachleute durchgesetzt und bei welchem er seine hervorragende Begabung als Constructeur aufs neue bewiesen hat. Denn ausdrücklich sei hervorgehoben, dafs gerade die Erfindungen, welchen das Werk seine Blüthe verdankt, dem persönlichen Talente von A. Krupp zuzuschreiben sind.

Es wäre aber verkehrt zu glauben, dafs der gröfste Theil der aus der Gufsstahlfabrik in Essen stammenden Fabricate Kriegszwecken gewidmet sei, der weit überwiegende Theil ist für Zwecke des Friedens bestimmt. Zu Anfang der 60er Jahre führte Krupp zuerst den Bessemer-Procefs in Deutschland ein und legte den Grund zu einem Stahlschienen-Walzwerk, welches so leistungsfähig wurde, dafs seine Fabricate auf dem Weltmarkte sich einen bei dem ausländischen Wettbewerb gefürchteten Stand erobert haben. Auch in der Blechfabrication leistete das Werk Grofses; bekannt ist, dafs unter den schweren Hämmern aufser Kanonenrohren auch schwere Stahlstücke für alle möglichen anderen Zwecke, besonders für schwere Schiffswellen und sonstige Marinezwecke geschmiedet werden. An Stahl und Eisen wurden im Jahre 1851 erst 11000 Centner, 1881 aber bereits 260000 t erzeugt.

Um sich im Bezuge der Rohmaterialien vom Wechsel der Geschäftslage unabhängig zu machen, erwarb er umfangreichen Besitz an Kohlen- und Erzgruben, legte an auswärtigen Plätzen Hochöfen an und wurde sogar Reeder mit einer stattlichen Seedampferflottille, um die Erze aus seinen spanischen Gruben nach Deutschland überzuführen.

Von hohem Interesse ist es, das Wachsthum der Fabrik zu verfolgen. Weiter oben ist bereits erwähnt, dafs Alfred Krupp im Jahre 1832 mit 10 Arbeitern in einer Reihe stand, 1845 zählte er 122, dagegen 1848 wiederum weniger, nämlich 72 Köpfe. In 1851, dem Jahre der ersten Londoner Weltausstellung, arbeitete das Werk mit 250 Arbeitern, dreifsig Jahre später waren auf der Gufsstahlfabrik 11211, auf den dazu gehörigen Hütten und

Bergwerken 8394, im ganzen 19605 Arbeiter beschäftigt, so dafs im ganzen nicht weniger als 65381 Personen der Firma Fried. Krupp ihren Lebensunterhalt zu verdanken haben.

Für das Wohl seines Arbeiterheeres hat Alfred Krupp in wahrhaft grofsartiger, in jeder Beziehung mustergültiger Weise gesorgt; beredte Zeugen hierfür sind die 3000 Familienwohnungen, die vielen Krankenhäuser, Consumanstalten, Bäder, Menagen, Kranken- und Pensionskassen, u. a. Ueber sein Verhältnifs zu seinem Arbeiter geben am besten jene Worte Aufschlufs, die er im März 1877, als die socialdemokratische Agitation auch seinem Werk nicht fern blieb, in einem Aufrufe an seine Arbeiter richtete. „Es ist bekannt," sagte er dort, „dafs im Jahre 1826 die verfallene Gufsstahlfabrik ohne Vermögen mir zur Führung anvertraut wurde. Mit wenigen Leuten fing ich an, sie verdienten mehr und lebten besser als ich; so ging es fast 25 Jahre fort mit Sorgen und mühevoller Arbeit, und als ich dann eine gröfsere Zahl von Leuten beschäftigte, war dennoch mein Vermögen geringer, als was heute mancher Arbeiter der Gufsstahlfabrik besitzt. Es waren Alle sehr brave Leute, mit denen ich die Arbeiten begonnen und durchgeführt habe. Allen, von denen viele bereits in die Ewigkeit hinübergegangen sind, habe ich meinen vollen Dank für ihre Treue bewahrt. Jene aber, die ich von der Heerde, vom Pflug, als tüchtige Handwerker, als Arbeitslose von allen Professionen, oder als Kinder von Wittwen angenommen habe, traten bereitwillig bei mir ein, weil sie ihr Loos verbesserten, und sie haben in den meisten Fällen auch dafür ihren Dank gern ausgedrückt. Mancher von ihnen ist ein wohlhabender Mann geworden."

Mit Vertrauen blicken die in musterhafter Organisation stehenden Beamten und Arbeiter zu dem einzigen Sohne, dem Nachfolger im Besitze und der Leitung des grofsen Werks, auf. Möge der väterliche Segen auf demselben ruhen, unserer Industrie und dem Vaterland zum Heile. —

In den Herzen der Mitwelt wird das Andenken an Alfred Krupp fortleben, für die Nachwelt ist seinem Namen in der metallurgischen und artilleristischen Wissenschaft eine unvergängliche Erinnerung gesichert, in ehernen Lettern, umkränzt von Lorbeer, prangt er auf den Ruhmesblättern seines dankbaren Vaterlandes.

Er ruhe in Frieden.



Sommer-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 26., 27. und 28. Juni 1887

in **Trier** in Verbindung mit Ausflügen nach **Luxemburg** und dem **Saargebiet.**

(Hierzu Blatt XXIV.)



er erste Beschlufs, die diesjährige Sommer-Versammlung in Trier in Verbindung mit gröfseren Fahrten zur Besichtigung von Eisenwerken in Luxemburg und an der Saar abzuhalten, wurde im Vorstande, wie der Berichterstatter einleitend nicht zu verschweigen vermag, mit einiger Verzagtheit gefafst, da eine ähnliche Veranstaltung der Verein bisher noch nicht unternommen hatte, und somit ein Anhalt zur Beurtheilung des Beifalls, den der Vorschlag unter den Mitgliedern finden würde, nicht vorlag. Um so erfreulicher war es daher, als die im Anfang des Monats Juni rundgesandte Einladung in allen Kreisen des Vereins lebhaften Anklang fand, und die 8 Tage vor Stattfinden der Versammlung gedruckte Theilnehmerliste die stattliche Zahl von 137 Mitgliedern aufwies, eine Zahl, welche durch die sich später anschliefsenden Mitglieder und Tagesgäste in Trier auf 170 stieg.

Angesichts der Zeitbeanspruchung, welche für die meisten Theilnehmer 5 Tage betrug, der Länge der Eisenbahnfahrt, die für die Theilnehmer im Durchschnitt sich auf etwa 800 km belief, und der damit verbundenen Strapazen mufs eine so starke, ein Viertel (24,3 %) der Zahl der Vereinsmitglieder umfassende Betheiligung als ein höchst erfreuliches Zeichen für die warm pulsirende Lebenskraft und die Zukunft unseres verhältnifsmäfsig jungen Vereins bezeichnet werden.

I. Tag.

Der Vormittag dieses Tages wurde von den meisten Festtheilnehmern zur Reise bezw. zur Vollendung der Reise nach Trier benutzt. Die aus dem rheinisch-westfälischen Gebiete herbeieilenden Theilnehmer hatten sich Früh-Morgens in Köln getroffen, um gemeinsam mit dem 8^{45} von dort abgehenden Zuge die Fahrt durch die Eifel anzutreten. Dank der Zuvorkommenheit der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrh.), welche dem Vereine einige Salonwagen zur Verfügung gestellt hatte, verlief die bis gegen 2 Uhr dauernde Fahrt auf das angenehmste; nicht wenig trug zu ihrer Kürzung ein lustiges Stücklein, »Die Hansiade« * benamset, bei, welches von einem, um das Literaturwesen des Vereins hochverdienten Mitgliede verfafst und für diese Gelegenheit in Druck gelegt worden war.

Gegen 3 Uhr fand man sich im Garten des durch gütige Vermittlung des in Trier ansässigen Hüttenbesitzers, Hrn. von Beulwitz, dem Vereine gastlich eröffneten »Casino« ein, begrüfste sich und begab sich dann zum oberen Saale, um der General-Versammlung beizuwohnen.

Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

zu Trier

im grofsen Saale des »Casino« am 26. Juni 1887.

Der Vorsitzende des Vereins, Hr. Director **C. Lueg**-Oberhausen, eröffnet die Versammlung gegen $3\frac{1}{2}$ Uhr mit folgender Ansprache:

M. H.! Ich eröffne die heutige General-Versammlung, indem ich Sie Alle namens des Vorstandes freundlich begrüfse.

In erster Linie ist es mir eine angenehme Pflicht, namens des Vereins unsere Dankbarkeit dafür auszusprechen, dafs an unserer heutigen Versammlung mehrere Gäste theilnehmen, unter

---

* Von dem Büchlein »Die Hansiade«, Erlebnisse eines deutschen Hüttenmannes, sind noch einige Exemplare vorhanden, welche zum Preise von je 2 *M* durch die Geschäftsführung zu beziehen sind.

Anderen der Herr Regierungspräsident, der Herr Oberbürgermeister der Stadt und der Herr Landrath des Kreises Trier. Ich glaube, wir dürfen es nicht unterlassen, diesen Herren für das Interesse an unserm Verein, das sie durch ihr Erscheinen an unserer Versammlung bekunden, den wärmsten Dank auszusprechen. (Bravo!)

Ehe ich zu den eigentlichen geschäftlichen Mittheilungen unserer Tagesordnung übergehe, gestatte ich mir, veranlafst durch einige Vorkommnisse, darauf aufmerksam zu machen, dafs in manchen Kreisen die Ansicht vertreten ist, dafs unser Verein nur eine örtliche Bedeutung besitze. Diese Anschauung ist jedoch nicht richtig; unser Verein ist vielmehr verpflichtet — sein Name: »Verein deutscher Eisenhüttenleute« bekundet das schon — seine Thätigkeit auf das ganze Gebiet des deutschen Eisenhüttenwesens auszudehnen. Der § 1 unserer Statuten sagt ja auch, dafs der Verein sich die praktische Ausbildung des Eisen- und Stahlhüttenwesens, die Vertretung und Wahrnehmung der Interessen dieser Industriezweige, die Förderung des Verbrauchs von Eisen und Stahl in allen Formen als Aufgabe gestellt hat, und diesen Verpflichtungen nach allen Seiten gerecht zu werden, ist der Verein ernstlich bestrebt gewesen. Die Zahl seiner Mitglieder, welche gegenwärtig über 700 beträgt, sowie deren Verbreitung über alle Gaue des deutschen Vaterlandes, in denen Eisen erzeugt wird; das Ansehen, welches die Vereins-Zeitschrift »Stahl und Eisen« geniefst, von der augenblicklich 1515 gedruckt und versandt werden, und welche nicht allein in ganz Deutschland, sondern auch in allen Culturländern verbreitet ist — Alles dies giebt Zeugnifs dafür, dafs der Verein trotz seines verhältnifsmäfsig kurzen Bestehens auf dem besten Wege ist, sein Ziel zu erreichen. (Beifall.)

Es ist ja natürlich, dafs der Schwerpunkt des Vereins in Rheinland-Westfalen liegt, da der Verein seinen Sitz in Düsseldorf hat; aber nichtsdestoweniger ist es der lebhafte Wunsch Ihres Vorstandes, dafs alle Mitglieder des Vereins, welche über fast sämmtliche deutsche Gaue vertheilt wohnen, immer reger und eifriger theilnehmen möchten an den Arbeiten und Bestrebungen des Vereins.

Indem ich nunmehr zu den geschäftlichen Mittheilungen übergehe, habe ich zu bemerken, dafs unsere Mitgliederzahl gegenwärtig 702 beträgt. Leider haben wir im vergangenen Jahre durch den Tod verloren die HH. Druffel, Hiby und Willmann. Ich bitte Sie, das Andenken dieser Männer, welche uns liebe Mitglieder waren, durch Erheben von den Sitzen zu ehren. (Geschieht.)

Trotz der Erhöhung des Abonnementsbetrages, welche am 1. Januar d. J. eingetreten ist, hat der Versandt unserer Zeitschrift gegenüber dem Vorjahre wiederum einen erfreulichen Fortschritt aufzuweisen. Derselbe beträgt, wie ich schon vorhin bemerkte, zur Zeit 1515 Exemplare.

Von den Gutachten, welche der Verein im letzten Halbjahre erstattet hat, hebe ich als von besonderer Tragweite dasjenige über die Beschlüsse der westfälischen Berggewerkschaftskasse von Bochum, betreffend die Einschränkung der Kohlenförderung, hervor, um welches uns der Handelsminister Fürst Bismarck ersucht hat. In einer gemeinschaftlichen Sitzung mit dem Vorstande der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller haben wir diese Frage, welche für die rheinisch-westfälische Eisenindustrie von einschneidender Bedeutung werden kann, einer reiflichen Erwägung unterzogen. Wir sind dabei zu dem Schlusse gekommen, dafs bei den vielen Interessengemeinschaften, welche zwischen Kohlen- und Eisenindustrie bestehen, eine generelle Befürwortung der bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten eingereichten Vorschläge der Berggewerkschaftskasse angebracht sei, und haben daher dieselben in der begründeten Voraussetzung empfohlen, dafs die Mitglieder der genannten Kasse die der letzteren ertheilten Befugnisse nicht dazu benutzen werden, die Kohlenförderung in einer, andere Interessen schädigenden Weise einzuschränken.

Von anderen eingegangenen Schreiben erwähne ich noch eines über die Zollbehandlung von Eisenwaaren an der italienischen Grenze, eines über Maschinenabsatz in Argentinien und eines über Weifsblechfabrication, welch' sämmtliche Schreiben den betreffenden Interessenten zur Kenntnifs gebracht worden sind.

Die Commission, welche vereinsseitig eingesetzt ist, um die auf der Berliner Königlichen Versuchsanstalt im Gange befindlichen Untersuchungen zur Feststellung des Verhaltens von Eisenbahnmaterial, das sich im Betriebe theils gut, theils schlecht bewährt hat, zu überwachen, ist mehrere Male zusammengetreten, doch sind die Arbeiten noch nicht so weit gediehen, dafs sich über dieselben berichten läfst.

Vor einigen Wochen endlich ist bei dem Vereine ein Antrag eingegangen auf eine zeitgemäfse Umarbeitung bezw. Ergänzung der Classification von Eisen und Stahl, welche in unserer General-Versammlung vom 28. und 29. Mai 1881 aufgestellt worden war. In dem betr. Schreiben sagt der Antragsteller, dafs diese Classification recht segensreich gewirkt habe, dafs sie aber heute, nach Verlauf von 6 Jahren, einer theilweisen Umarbeitung bezw. Ergänzung bedürfe, um ihrem Zwecke, einerseits die berechtigten Ansprüche der Consumenten festzustellen und andererseits für

den Producenten erfüllbare Bedingungen zu schaffen, gerecht zu werden. Zunächst hat der Executiv-Ausschufs den Antrag geprüft, ihn für zeit- und zweckgemäfs befunden und gleichzeitig eine Commission, bestehend aus den HH. Böcker, Brauns, Jacobi, Lueg (Vorsitzender), Massenez, Minssen, Offergeld, Schlink, Thielen und Vehling, mit einer vorläufigen Berathung betraut. Dieselbe fand unter fast vollzähliger Anwesenheit aller Commissionsmitglieder am 21. Mai in Düsseldorf statt; man setzte daselbst die Haupteintheilung fest und vertheilte die einzelnen Unterabtheilungen zur vorläufigen Bearbeitung an Untercommissionen bezw. einzelne Mitglieder. In seiner Sitzung vom 4. Juni genehmigte der Vorstand die bisher geschehenen Schritte und beschlofs einstimmig die beabsichtigte Neugestaltung der Classificationsbedingungen in der von erstgenannter Commission vorgeschlagenen Weise zu unternehmen und das Ergebnifs in einer nächsten General-Versammlung des Vereins zur Vorlage zu bringen.

Inzwischen hat die Commission aber noch eine recht mühevolle Arbeit vor sich; zweifellos wird es derselben erwünscht sein, wenn vorhandene Wünsche bezüglich der neuen Aufstellung ihr durch den Herrn Geschäftsführer des Vereins übermittelt werden. Von den früheren Classificationsbedingungen sind bei demselben noch Exemplare erhältlich.

Ehe wir in unsere eigentliche Tagesordnung eintreten, ertheile ich Hrn. Regierungspräsident Nasse das Wort.

Hr. Regierungspräsident **Nasse**: Hochgeehrte Herren! Gestatten Sie, dafs ich Ihnen für Ihre freundliche Einladung und ehrenvolle Begrüfsung meinen verbindlichsten Dank sage und Sie namens der hiesigen Königlichen Regierung willkommen heifse. Wenn auch die Verwaltungsbehörden des Regierungsbezirks Trier ihr Interesse vorwiegend dem Ackerbau, der Forstwirthschaft und dem Weinbau zuzuwenden haben, da diese Erwerbszweige hier vornehmlich vertreten sind, so sind wir doch auch stolz auf unsere Eisenwerke. Die grofsen Werke, die Sie in den nächsten Tagen besuchen werden, besitzen einen Weltruf.

Auch die noch bestehenden kleineren, in alter Zeit angelegten Hütten, die ursprünglich auf Holzkohlenverbrauch basirt waren, haben sich wegen der besonderen Vorzüglichkeit ihrer Production und der Tüchtigkeit ihrer Leiter gehalten und haben einen trefflichen Namen im ganzen deutschen Vaterlande und weit darüber hinaus. — M. H.! Sie kommen in einer glücklichen Zeit hierher, in der schönen Zeit, wo die Rosen blühen und wo der Wein blüht, und wir müssen gestehen, dafs uns Moselanern das Gedeihen des Weines sehr am Herzen liegt; aber ebenso warm wie die Wünsche für den Erfolg unseres Weinbaues sind die Wünsche, dafs der Aufschwung, den die Eisenindustrie in den letzten Monaten genommen hat, ein andauernder und nachhaltiger sein und in immer gröfserem Mafse eintreten möge. (Bravo!)

Wenn ich Ihren Verhandlungen nicht bis zum Schlusse folgen kann, so bitte ich um Entschuldigung. Heute und morgen tagt nämlich in Saarbrücken der Ausschufs des Vereins für die innere Mission. An dessen Verhandlungen nimmt auch der verdiente Pastor von Bodelschwingh theil, und kommt die Bekämpfung der Trunksucht, der Bettelei und des Vagabundenwesens zur Erörterung, Fragen, für die ich in meiner Eigenschaft als Regierungspräsident ein besonderes Interesse habe. Es ist meine Pflicht, mich an diesen Verhandlungen zu betheiligen. Nicht der Mangel an Interesse für Ihre Arbeiten, sondern die Pflicht führt mich also von Ihnen fort. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender Hr. **Lueg**: Ich halte mich für verpflichtet, auf die freundlichen Worte, die wir soeben gehört haben, kurz zu erwidern. Die Eisenhüttenleute sind es von jeher gewohnt, im Saar- und Moselgebiet immer freundliche Aufnahme zu finden, und dieser alte Brauch bestätigt sich auch heute wieder. Doppelt erfreulich aber ist es für uns, dafs auch die Königlichen und Gemeindebehörden diese Liebenswürdigkeit in gleicher Weise ausüben, dafs die Herren, welche so vielfach mit anderen Geschäften überladen sind, es ermöglicht haben, sich heute, trotz des Sonntags, von ihren Penaten zu trennen und uns durch ihre Anwesenheit zu erfreuen. M. H.! Ihr eben geäufsertes Bravo hat schon Ihre Zustimmung zu meinen Worten zu erkennen gegeben, ich glaube daher in Ihrem Sinne zu reden, wenn ich Sie bitte, Ihre Dankbarkeit für die Liebenswürdigkeit unserer Ehrengäste dadurch zu bekunden, dafs Sie sich von Ihren Sitzen erheben. (Lebhafter Beifall. Die Versammlung erhebt sich.)

Wir treten nunmehr in die Tagesordnung ein. Es stehen auf derselben Vorträge über den Erzbergbau und die Eisenindustrie in Luxemburg und im Saargebiete unter besonderer Berücksichtigung der am 27. und 28. Juni zu besuchenden Werke.

Es ist leider dem Hr. General-Director Seebohm, der es übernommen hatte, uns über die Werke im Saargebiet einen Vortrag zu halten, nicht möglich gewesen, sich für heute frei zu machen, daher mufs der das Saargebiet betreffende Vortrag ausfallen. Als Ersatz für denselben wollen Sie die Mittheilungen betrachten, welche Hr. Sack aus Duisburg uns über ein neues Universal-Walzwerk machen wird.

Zunächst ertheile ich dem Hrn. Metz das Wort zu seinem Vortrage:

Ueber den Erzbergbau und die Kohlenindustrie in Luxemburg.

Hr. **Léon Metz**, Hüttenbesitzer aus Esch bei Luxemburg:

M. H.! Der Vorstand unseres Vereins hat den Wunsch ausgesprochen, es möchte Ihnen von einem Vertreter der Luxemburgischen Eisenindustrie bei Gelegenheit der heutigen Versammlung eine kurze Uebersicht über das Vorkommen und den Abbau der Eisenerze, sowie über den Hochofenbetrieb im Luxemburgischen gegeben werden. Diesem Wunsche nachkommend, beehre ich mich Ihnen Folgendes ergebenst zu unterbreiten.

Das luxemburgische Eisenstein-Vorkommen* befindet sich in den Ausläufern des Lothringer Plateaus in einer Mächtigkeit von 30 bis 40 m. Es besteht aus einem liegenden Theil, gebildet vom oberen Lias-Sandstein, und aus dem hangenden, einem grauen Mergel. Die Lager erstrecken sich von Rodingen bis Düdelingen den französischen und lothringischen Grenzen entlang.

Eine starke Verwerfung, welche durch den Lauf der oberen Alzette bezeichnet ist, theilt das Vorkommen in einen westlichen Flügel — Rodingen bis Beles — und in einen östlichen — Esch bis Düdelingen; die Strecke zwischen Beles und Esch befindet sich auf französischem und lothringischem Gebiete. Durch genannte Verwerfung bedingt, liegen die Flötze des Vorkommens bei Beles 40 bis 50 m höher als diejenigen an der Escher Seite.

Im östlichen Flügel streichen die Flötze mit 50° von Norden nach Westen und fallen mit 2 % gegen Südwesten. In der Nähe der Verwerfung ist das Fallen ein mehr westliches. Die Flötze erreichen die Thalsohle etwas südlich von Esch und Rümelingen etwa 300 m über dem Meeresspiegel. Im westlichen Flügel ist das Gefälle mehr westlich; die Thalsohle wird unterhalb Lasauvage bei 240 m über Meeresspiegel erreicht.

Man unterscheidet im allgemeinen, ohne Nebenschichten zu berücksichtigen, vier Hauptflötze und zwar von oben nach unten:

1. Das sandige rothe,
2. das rothe,
3. das graue — mit allen Farben des Regenbogens — und
4. das schwarze.

Das im östlichen Flügel vollständig entwickelte sandige Flötz dient zur Bestimmung der verleihbaren Concessionsfelder. Sechs Meter höher hört das Eigenthum am Erze für die Besitzer des Landes auf. — Das sandige Flötz befindet sich nicht im andern Flügel. Geringer Eisengehalt und übermäfsiger Kieselsäuregehalt machen dieses Flötz nicht abbauwürdig.

Das eigentliche rothe Hauptflötz zeigt sich im westlichen Flügel nur hier und da spurenweise, ist dagegen im östlichen überall vollständig ausgebildet; die bei Esch bis $3^1/_2$ m betragende Mächtigkeit nimmt östlich ab und hat bei Rümelingen und Düdelingen nur noch 1 bis $1^1/_2$ m. Das Flötz erfordert überall eine starke Handscheidung, da dasselbe mit $^1/_4$ bis $^2/_3$ der ganzen Mächtigkeit aus Kalksteinen besteht. Der Zwischenraum zwischen beiden genannten Flötzen beträgt etwa 10 bis 12 m; ein ebenso starker Zwischenraum trennt das rothe vom grauen Flötz, welches beide Flügel in einer Mächtigkeit von 3 bis 4 m durchsetzt. Das Erz dieses Flötzes ist im allgemeinen weniger eisenhaltig; es ist kalkig und nimmt nach Westen an Kieselsäure zu.

Das schwarze Lager kommt vollständig im ganzen westlichen Flügel vor; es hat bei Rodingen eine Mächtigkeit von 4 bis 5 m, bei Beles noch eine solche von 2 m. Dasselbe ist kieselig und setzt sich noch in einigen Ueberresten bei Esch fort, um sich alsbald auszukeilen. —

Man kann annehmen, dafs das Gesammtvorkommen sich auf eine Fläche von 4062 ha erstreckt, wovon das Ausgehende fast überall durch Tagebau — in der Nähe der Eisenbahnen — ausgebeutet ist. Gröfserer Tagebau findet noch zur Zeit in Düdelingen statt, wo täglich 1200 t gewonnen werden. Es ist den Herren, welche sich für die Sache interessiren, morgen Gelegenheit gegeben, diesen Abbau zu besichtigen.

Der weitaus gröfste Theil der ganzen Eisenstein-Gewinnung geschieht unterirdisch und zwar durch Stollenbau. Tiefbau kommt bei uns nicht vor, weil die verschiedenen Lager über dem Wasserspiegel liegen.

In dem östlichen Becken (Esch, Rümelingen und Düdelingen) werden fast überall zwei Lager ausgebeutet, welche zusammen 100- bis 120 000 t auf den Hektar ergeben.

In unmittelbarer Nähe der Hütten von Esch werden ausnahmsweise drei übereinander liegende Flötze ausgebeutet, welche durchschnittlich 160- bis 180 000 t pro Hektar abwerfen. Diese Gruben können auch morgen von denjenigen Herren befahren werden, welche sich dafür interessiren. Das obere Lager, die sogenannte rothe Minette, hat daselbst eine Mächtigkeit von 3 bis $3^1/_2$ m, das mittlere, graue Lager $3^1/_2$ bis 4 m, das untere, schwarze 2 bis $2^1/_2$ m.

* Vergl. auch »Stahl und Eisen« 1881, Seite 138.

Die Durchschnittsanalyse dieser drei Flötze setzt sich wie folgt zusammen:

	Rothe	Graue	Schwarze Minette.
Kieselsäure	8,00	8,50	14,20
Eisenoxyd	58,20	47,40	57,80
Thonerde	6,80	5,40	7,39
Kalk	8,80	16,00	4,60
Phosphorsäure	1,77	1,77	1,80
Kohlensäure	6,80	12,60	3,60
Eisen	40,75	33,20	40,51
Phosphor	0,80	0,80	0,82

Was die Förderkosten betrifft, so sind dieselben derart verschieden, dafs ich in die Einzelheiten, welche sich nicht generalisiren lassen, einzugehen nicht wage; sie schwanken von 12 bis 32 Franken für 10 000 kg, Amortisation der Ländereien mitinbegriffen.

Die Gesammtförderung der verschiedenen Minettesorten betrug im Jahre 1886 in 60 Grubenbetrieben des Luxemburger Landes 2 361 372 t, wovon

nach Belgien	1 198 000 t
„ Deutschland	212 000 t
„ Frankreich	38 000 t
zusammen	1 448 000 t

exportirt wurden.

Die verbleibenden 913 372 t, sowie ferner 350 000 t, welche aus Lothringen importirt wurden, sind im Lande verhüttet worden.

Im Grubenbetriebe wurden 1886 im Luxemburger Lande 3025 Arbeiter beschäftigt.

Der Aufschwung der Eisenindustrie im Grofsherzogthum Luxemburg datirt aus dem Jahre 1859, in welchem Jahre mit dem Baue der Eisenbahnen begonnen wurde. Vor dieser Zeit hatten wir blofs Holzkohlenöfen, welche ausschliefslich Alluvial-Erze verhütteten. Die Gründung dieser Holzkohlenöfen fällt in die Zeit von 1612 bis 1778. Zu Ende des ersten französischen Kaiserreichs waren in Luxemburg — dem damaligen Departement Des Forêts — 35 Hochöfen und Hammerwerke. Diese alten Hochöfen standen in Steinfort, Lasauvage, Hollerich, Eich, Colmar, Fischbach, Berburg, Simmer und Grundhof. Erst Anfang der vierziger Jahre wurden die ersten Minette von Esch per Fuhre nach Berburg transportirt.

Die Verhüttung von Koks begann 1860, und bereits 1862 waren vier solcher Koksöfen mit einer täglichen Production von 40 t Roheisen im Betriebe. Drei Jahre später, also 1865, waren im Lande 12 Hochöfen im Betriebe und erzeugten dieselben täglich 180 t. Nach kurzer Zeit wurden die Oefen etwas vergröfsert und finden wir 1868 bei 13 Hochöfen eine tägliche Production von 301 t.

Die Errichtung der Hochöfen in Esch und Rodingen fällt in das Jahr 1870 und bereits im Jahre 1873 producirten 18 im Betriebe sich befindende Hochöfen 256 449 t Roheisen.

Eine fernere Umwälzung erfolgte 1880; die Hochöfen wurden umgebaut, vergröfsert und die alten Winderhitzer durch Withwell- und Cowper-Apparate ersetzt.

Nach dem Baue der Hochöfen in Rümelingen und Düdelingen endlich ist die Zahl der Hochöfen im Lande auf 21 gestiegen, von welchen im Jahre 1886 während 797 Wochen 20 im Betriebe gewesen sind. Mit 1732 Arbeitern haben diese 20 Oefen 400 644 t Roheisen erzeugt und zwar:

Puddelroheisen	148 089 t
Thomas-Roheisen	176 599 t
Giefserei-Roheisen	75 956 t
	400 644 t

Die 7 Eisengiefsereien des Landes beschäftigten im Jahre 1886 — 178 Arbeiter und erzeugten

an Poterie-Gufs	443 t
„ Maschinenstücken, Säulen u. s. w.	2 142 t
zusammen	2 585 t

Das Stahlwerk des Eisenhütten-Actien-Vereins Düdelingen zu Düdelingen arbeitete während des Jahres 1886 nur 8 Monate und erzeugte mit 250 Arbeitern etwa 40 000 t Thomas-Stahl-Blöcke. Im Jahre 1887 wird dessen Production annähernd 70 000 t betragen.

Walzwerke sind in Luxemburg zwei vorhanden, dasjenige des Eisenhütten-Actien-Vereins Düdelingen und das der Differdinger Bergwerks- und Hochöfen-Actien-Gesellschaft gehörende Walzwerk zu Luxemburg Bahnhof. Letztere Gesellschaft ist in Concurs gerathen und wird das Walzwerk

von der Concursverwaltung betrieben. Diese beiden Walzwerke arbeiteten mit 491 Arbeitern und producirten etwa 40 000 t. —

Die Production des Düdelinger Walzwerks wird 1887 etwa 60 000 t betragen. —

An Koks wurden 1886 verhüttet

300 000 t	deutscher,
140 000 t	belgischer Herkunft,
440 000 t	zusammen.

Ich habe Ihnen in Vorstehendem eine kleine Uebersicht unserer, ja Vielen von Ihnen bekannten Eisenindustrie gegeben und lade Sie im Namen derselben herzlichst ein, sich morgen einen Theil derselben anzusehen; Sie sollen uns morgen und jederzeit willkommen sein. — (Lebhaftes allseitiges Bravo!)

Vorsitzender Hr. **Lueg:** Ich frage, ob noch über diesen Gegenstand einzelne Fragen an Hrn. Metz zu richten sind? Er wird jedenfalls gern bereit sein, noch weitere Auskunft zu geben. (Pause.)

Aus dem Vortrage des Hrn. Metz haben Sie bereits vernommen, dafs die morgige Excursion sich erstrecken wird auf die Besichtigung der Erzgruben und der Hüttenwerke bei Luxemburg. Da es aber wegen der örtlichen Lage und auch wegen der beschränkten Zeit nicht möglich ist, dafs alle Theilnehmer sowohl alle Hütten als auch die Gruben besuchen, so werden die Herren sich heute schon entscheiden müssen, was sie besichtigen wollen. Ich möchte Sie daher bitten, Ihre Wünsche in dieser Beziehung unserm Herrn Geschäftsführer mitzutheilen.

Da sich zum gegenwärtigen Punkt der Tagesordnung Niemand zum Worte gemeldet hat, so dürfen wir ihn wohl verlassen. Der lebhafte Beifall, den Sie Hrn. Metz haben zutheil werden lassen, überhebt mich der Pflicht, unsern Dank hier nochmals auszusprechen, um so mehr, da er doch nur ein vorläufiger sein würde, im Hinblick auf die freundliche, soeben ausgesprochene Einladung glaube ich, dafs wir morgen erst recht Gelegenheit und Veranlassung haben werden, Hrn. Metz zu danken. (Lebhafte Zustimmung.)

Ich ertheile nunmehr das Wort Hrn. **Sack** zu seinem Vortrage:

Ueber Formeisen - Universal - Walzwerke.

Hr. **Hugo Sack**-Duisburg: M. H.! Wenn ich es unternehme, in dieser hochansehnlichen Versammlung auf die Möglichkeit einer verbesserten Herstellung der Träger-Profileisen hinzuweisen und die Aufmerksamkeit der verehrten Anwesenden zu wiederholtem Male für die folgenden Constructionsvorschläge zu beanspruchen, nachdem bereits früher die Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eine ausführliche Veröffentlichung derselben gebracht hat, so kann zunächst die Frage aufgestellt werden, ob dasjenige gebührliche Mafs im allgemeinen Interesse überschritten wird, welches eine in der gröfseren Praxis noch nicht ausgeführte und bewährte Erfindung überhaupt voraussetzen darf.

M. H.! Ich entgegne darauf, dafs ich jede unnütze Wiederholung, soweit sie für das allgemeine Verständnifs nicht geboten ist, thunlichst vermeiden werde, dafs ich ferner in der Lage bin, Sie mit einigen Vereinfachungen des Projectes bekannt zu machen, sowohl was die Walzwerkseinrichtung selbst anlangt, als auch die damit verbundene Fabricationsweise, dafs ich Ihnen ferner einige praktische Resultate vorlegen kann und wirkliche Walzversuche nachher anstellen werde. Da endlich die anschliefsenden Excursionen sich zum grofsen Theil auf die Formeisenherstellung erstrecken werden, so mögen die nachfolgenden Ausführungen als Beitrag dazu hier Platz finden.

M. H.! Um die Stellung, welche die Profileisenuniversalwalzwerke, gleichgültig welchen Systems, über kurz oder lang in der Trägerfabrication einnehmen werden, näher darzuthun, sei mir vorerst gestattet, die jetzige Kalibrirungsweise und die damit verbundenen Erscheinungen zu besprechen.

Es ist jedem Fachmann bekannt, dafs sich die in den Walzen aufrechtstehenden Profiltheile nicht gut verarbeiten lassen und dafs dies um so mehr der Fall ist, je tiefer dieselben in die Walzen einschneiden.

Während sich dieser Uebelstand bei ⊔-Eisen und Schwellenprofilen durch Walzen im aufgebogenen Zustand, bei ⊥-Eisen durch γ-Form vermeiden läfst, ist ein ähnliches Mittel bei ⊢⊣-Eisen nicht gegeben. ⊢⊣-Eisen werden vielmehr in Kalibern entwickelt, deren Art der Aufeinanderfolge in Fig. 1 a. f. S. dargestellt ist. Damit sich der Walzstab gut in das Kaliber einstecken läfst, ist letzteres 1 bis 2 mm breiter als der Walzstab. Es entstehen so Profile von zunehmender Höhe, respective Kaliber von zunehmender Breite, und es leuchtet ein, dafs alsdann von der Kopffläche der Flanschen aus kein Druck stattfindet.

Ein solcher kann in genügender Weise auch nicht auf hoher Kante ausgeübt werden und bleiben somit nur die inneren Flanschflächen für eine Querschnittsverminderung der Flanschen übrig; dabei müssen sich offenbar die Walzen zwischen diese hineinzwängen.

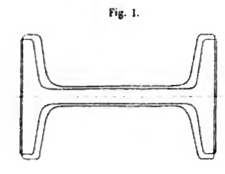
Hieraus resultiren folgende Erscheinungen am Walzstab an der Uebergangsstelle, welche in Fig. 3 dargestellt ist. Bei *C* findet zuerst Berührung der abgerundeten, nachmals die Hohlkehle am Profile bildenden Walzenkante statt. Diese Kante schürft bei Weiterdrehung der Walzen an dem Flanschenmaterial herunter und bildet auf diese Weise an den Innenflächen eine Abstufung, welche in der Nähe des äufseren Randes verläuft. Diese Stufe ist in der Nähe der Druckstelle, also etwa bei *A B*, am ausgeprägtesten. Zur besseren Veranschaulichung ist diese Stelle in Fig. 2 dargestellt. In der That würde bei einem so starken Druck, wie hier angenommen, noch eine beträchtliche Stauchung des Flanschenmaterials stattfinden und sich in den Ecken Wulste bilden.

Bis hierher können wir mit ziemlicher Deutlichkeit den 1. Abschnitt des Uebergangs in das folgende Profil erkennen, und sind in demselben die Flanschen allein gedrückt und gestreckt worden.

Es beginnt nun der 2. Abschnitt, der mit der Berührung der Walzen am Stege abschliefst. Bis dahin sind die Wulste eingedrückt und das betreffende Material besonders weit vorgeschoben; es ist ferner auch die Streckung der Flanschen vollendet.

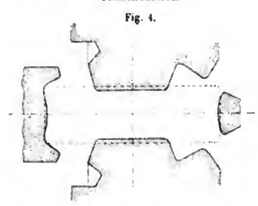
Zwei in der Kalibrung auf einanderfolgende Profile nach jetzt gebräuchlicher Art.

Fig. 1.



Anfangsstellung des Universalkalibers für einen rechteckigen Flufseisenblock.

Fig. 4.



Quer- und Längsschnitt durch einen zwischen den Walzen sitzenden ⊢⊣-Stab.

Fig. 2.
Schnitt A — B.

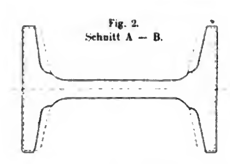
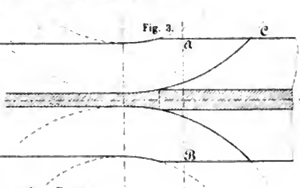


Fig. 3.



Nun erst beginnt im 3. Abschnitt die Streckung des Steges.

M. H.! Diese nacheinander erfolgende Streckung der einzelnen Profiltheile kann unmöglich von günstigem Einflufs auf das fertige Product sein, und liegt es in der Natur der Sache, dafs die daraus abzuleitenden Folgen um so stärker auftreten, je schneller die Entwicklung der Profile betrieben werden mufste. Bei kleineren Profilen, bei welchen man in der Lage ist, eine gehörige Anzahl Stiche zu geben, ist offenbar die gemachte Darstellung der Wulstbildung übertrieben, indefs bleibt auch da der Uebelstand der ungleichzeitigen Streckung bestehen. Bei gröfseren Profilen indefs dürfte die Darstellung der Wirklichkeit ziemlich gut entsprechen, ja manchmal sogar noch übertroffen werden.

Es ist nach dem Vorausgegangenen auch ersichtlich, dafs, je stärker geneigt die inneren Flächen der Flanschen sind, desto weniger schädliche Materialschiebungen entstehen. Es ist dies z. B. bei Schienen der Fall, um so mehr, da in den letzten Stichen daselbst wenig Druck gegeben wird.

Es leuchtet aber auch ein, dafs die Erscheinungen der ungleichzeitigen Streckung und Wulstbildung um so intensiver auftreten, je breiter und je dünner die Flanschen sind. In der That ist diesem Umstand bei Aufstellung der Profile immer Rechnung getragen und findet man in allen Profilheften, dafs die Flanschbreite nicht proportional mit der Steghöhe wächst. Insbesondere ist dies auch bei den deutschen Normalprofilen geschehen.

Diese Abmessungen sind wohl vorwiegend aus Rücksicht auf die Ausführbarkeit der Träger getroffen und entsprechen den Anforderungen der Praxis nicht immer. Jedes Nietloch in einem gezogenen, schmalen, dafür aber desto dickeren Gurt verbraucht z. B. viel mehr von dem für das Widerstandsmoment so werthvollen Material, als wenn der gleiche Querschnitt mehr in die Breite gezogen wäre.

Wie wichtig ferner manchmal eine gröfsere Breite der Flanschen bei Gebrauchsstücken von Eisenconstructionen ist, um gegen seitliche Ausbiegungen zu schützen, zeigen z. B. die Träger eines Laufkrahnes.

Es wäre eine wenig dankenswerthe Aufgabe, an der kaum mühsam durchgeführten Normalisirung der Formeisen zu rütteln, und erstrecken sich dahingehende Vorschläge auch gar nicht auf Bauträger, sondern nur auf Specialprofile für den Brücken- und Maschinenbau, zu deren qualitativ guter Herstellung und zwar mit breiten Flanschen, dünnen, eventuell auszusteifenden Stegen und einer bis zu etwa 800 mm reichenden Höhe ein Universalwalzwerk Gelegenheit bietet.

Ehe ich indefs auf die Constructionen solcher Universalwalzwerke eingehe, möchte ich noch vorher die Folgen jener ungleichzeitigen Streckung an den verschiedenen Materialien erörtern.

War die Schweifsung des Schweifseisenpakets eine gute, so kann angenommen werden, dafs die entstehenden Materialverschiebungen ohne verderblichen Einflufs bleiben, erfolgte jedoch die Schweifsung unvollkommen, so werden anfänglich kleine Fehler auch quer durch das Material weiter verbreitet und es entstehen so vielfach unganze Stellen.

Die hochkantig erfolgte Schichtung der Luppenstäbe mufs in dieser Beziehung besonders verhängnifsvoll werden.

M. H.! Es fragt sich also in erster Linie, ob eine gute Schweifsung erfolgt, und ist dies im allgemeinen bei kleineren Profilen zu bejahen, weil die Entwicklung des Profiles allmählich geschehen kann, die ungleichzeitige Streckung also nicht so stark und auch vorwiegend gegen Ende des Walzens auftritt.

Bei höheren Profilen aber mufs die Entwicklung bereits in den Schweifskalibern ziemlich stark betrieben werden, oftmals auch, weil es am nöthigen Platz auf den Walzen mangelt, dasjenige erste Kaliber fehlen, was die Luppenstäbe auf ihre Breitseite drückt.

Es liegt somit die Schlufsfolgerung nahe, dafs je höher die Träger sind, je mehr Schweifsfehler unterlaufen. — Eine Erscheinung, welche die Praxis vollauf bestätigt.

Bei Flufseisen ist die Unabhängigkeit von der Schweifsung als ein Vorzug zu betonen und dürften auch kleinere, in vielen Kalibern heruntergewalzte Flufseisenprofile ein vorzügliches Material abgeben. Ob dies aber auch von gröfseren Trägern gelten kann, bleibt eine offene Frage. Jedenfalls sind die in stärkerem Mafse auftretenden Materialschiebungen, besonders aber die Wulstbildung wenig geeignet, um Vertrauen zu erwecken.

Es erübrigt noch, auf einen weiteren principiellen Uebelstand der jetzigen Kalibrirung hinzuweisen, nämlich auf die mangelhafte Durcharbeitung des Materials, welche sich mit dem Wachsen der Profilhöhe in einem stetigen Rückgange der Bruch- und Elasticitätsgrenze kund giebt.

Hochinteressant ist in dieser Beziehung die bezügliche Tabelle in der bekannten Tetmajerschen Abhandlung. Die zu ziehende Schlufsfolgerung, dafs man einen höheren Träger specifisch geringer beanspruchen mufs, spricht keineswegs zu Gunsten der jetzigen Kalibrirung und kann es nicht genug anerkannt werden, dafs es dem sorgfältigen Walzenconstructeur dennoch gelungen ist, relativ so günstige Resultate zu erzielen.

Den erörterten Uebelständen durch ein Universalwalzwerk mit 4 in einer Ebene angeordneten Walzen abzuhelfen, ist naheliegend. Um das Hineinzwängen der Walzen zwischen die Flanschen zu vermeiden, bleibt nichts anderes übrig, als diese vor Kopfs zu drücken.

Es ist ferner naheliegend, diese 4 Walzen gegeneinander zu verstellen und so ein allmählich sich verengendes Kaliber zu bilden. Dadurch ist auch eine ganz andere Vorbereitung des Paketes, eine bessere Schweifsung und Durcharbeitung von selbst gegeben.

M. H.! Solche Versuche sind schon alt und gewifs Vielen von Ihnen aus eigener Anschauung viel besser bekannt als mir.

Soweit mir die einschlägige Literatur bekannt ist, ist an dieser Stelle das Walzwerk von Petin Gaudet et Cie. in Rive de Gier zu erwähnen, welches in den sechziger Jahren gebaut und mit welchem Träger von 1000, 600 und 500 mm Höhe und in einer Länge von 13 bezw. 16 bis 19 m gewalzt worden sind, die auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1867 besondere Bewunderung erregt haben.

Ferner ist zu erwähnen ein aus den siebziger Jahren stammendes Träger-Universalwalzwerk von Pernot in St. Chamond. Näheres darüber bringt Dinglers polytechnisches Journal 1867, S. 117, 1877, S. 376. Die Horizontalwalzen haben in der Mitte 2 vorstehende Bunde, welche den Steg bilden. Gegen die Stirnflächen dieser Bunde arbeiten 2 verticale Kopfwalzen mit glatter Bahn. Die Horizontalwalzen werden allein angetrieben und die Verticalwalzen durch das Walzgut mitgeschleppt. Die obere Horizontalwalze ist in der Höhe, die Verticalwalzen in horizontaler Richtung beweglich und wird jede von letzteren durch eine besondere Druckschraube eingestellt. —

Die richtige Verstellung der Walzen mag auf diese Weise nicht gerade bequem gewesen sein. Der Hauptfehler dieser Walzwerke dürfte aber in dem ständig offenen Kaliber bestanden haben, welches gar keine Garantie bietet, dafs sich das Material der Flanschen, — der vorgewalzte oder geschmiedete Block wurde in rechteckiger Form in das Universalwalzwerk eingegeben — dafs sich das Material der Flanschen symmetrisch zur Hauptprofilachse gruppirt und die beiden Flanschen überhaupt gleich breit werden. Von solchen Zufälligkeiten kann sich aber eine rationelle Fabrication nicht abhängig machen und scheinen daher auch die beiden Walzwerke nicht lange in Betrieb gewesen zu sein.

Es ist hier noch von einem Kreuzeisen-Universalwalzwerk der Firma Petin Gaudet zu berichten, welches ebenfalls mit offenem Kaliber arbeitet und über welches das Gleiche zu sagen ist.*

Aus neuester Zeit ist noch ein Patent des Hörder Bergwerk- und Hüttenvereins zu erwähnen. In der Patentzeichnung ist das Universalkaliber ebenfalls offen angegeben und haben die Patentansprüche auf eine Construction Bezug, welche ein gleichzeitiges Stellen aller Walzen bezweckt. Ueber die Sache ist indefs bis jetzt noch nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen, ist besonders auch nicht ersichtlich, ob damit nicht speciellere Absichten verbunden sind. Es bleiben daher hierüber erst weitere Nachrichten abzuwarten.

M. H.! Die auf Blatt XXIV d. Nr. (vergl. auch Bl. XXXVI und XXXVII, 1886) dargestellten Formeisen-Universalwalzwerke haben mit den erwähnten Constructionen denselben Grundgedanken gemein und unterscheiden sich von denselben nur dadurch, dafs eine unwillkürliche Anlagerung von Material durch eine mehrseitige Einengung desselben verhindert wird.

Zu diesem Zwecke sind die einen Walzen, vom Rande des Ballens ausgehend, hinterdreht und greifen darüber unter Belassung von Zwischenraum schräge Flächen von entsprechender Neigung, die den benachbarten Walzen angehören.

Diese Anordnung ist bei dem X-Eisenwalzwerk symmetrisch und zwar sind dort die Kopfwalzen nach innen verjüngt, während die Horizontal-Walzen die übergreifenden Flächen besitzen. Diese Flächen sind Kegelflächen, deren Neigung sich aus der Kalibrirung bestimmt.

Bei dem |—|-Walzwerk ist die Anordnung unsymmetrisch in der veranschaulichten Weise. Es geschah dies deswegen, um bei einer Halbwendung des Walzstabes einen Wechsel der Gratstelle herbeizuführen. Bei dem doppelt symmetrischen X-Profile genügt hierzu eine Vierteldrehung.

Befolgt man das Wenden, so kommt an die offene Stelle stets eine runde Kante und aufserdem ist daselbst, ähnlich wie beim Spitzbogenkaliber, jeder Druck in Wegfall gebracht.

Die Verticalwalzen des |—|-Walzwerks sind im Durchmesser bedeutend kleiner als die Horizontalwalzen. Von den letzteren wird daher das Walzgut immer zuerst erfafst, um so leichter, weil das Material in der Mitte gewöhnlich etwas vorragt.

Die Verticalwalzen des X-Walzwerks haben aus stereometrischen Gründen gröfseren Durchmesser als die Horizontalwalzen, ohne weiteres läfst sich deshalb ein Mitnehmen des Walzstabes von den treibenden Walzen nicht ermöglichen, und wird zur Erreichung dieses Zweckes die Walzöffnung seitens der Verticalwalzen stets gröfser als diejenige der anderen Walzen gemacht und zwar wird es so eingerichtet, dafs der Walzstab nach erfolgter Vierteldrehung das Kaliber seitens der Verticalwalzen soeben ausfüllt. Diese sind dadurch erheblich vom Walzdruck entlastet und deshalb auch die kleineren Zapfen vollständig zu rechtfertigen. Dasselbe gilt wegen Bearbeitung kleinerer Flächen auch vom |—|-Walzwerk. In dem |—|-Universal-Kaliber werden, da von einer definitiven Vollendung der Profile schon wegen der Oberflächen-Beschaffenheit der Walzen abgesehen werden mufs, Vorprofile mit gewölbten Schenkeln erzeugt, die in einem Fertigkaliber gewöhnlicher Art schliefslich geebnet werden. Die Wölbung der Flanschen hat manche Vortheile. Die Verticalwalzen führen sich besser am Walzgute, die Abnutzung der Horizontalwalzen ist geringer, auch wird dadurch jeder Stufen- und Wulstbildung vorgebeugt und alle Profiltheile genau gleichzeitig gestreckt.

M. H.! Ich bin in der angenehmen Lage, Ihnen nachweisen zu können, dafs dies mit dem vorliegenden System in vollkommenster Weise der Fall ist, dafs sich ferner auch jede Gratbildung vermeiden läfst.

Es sind dies Bleistücke, die nicht vollständig durch die Walzen gezogen wurden. Die Uebergangsstelle von dem einen Querschnitt in den andern setzt auf dem ganzen Umfang des Profils in gleicher Höhe an und erstreckt sich nur auf eine ganz kurze Länge. M. H.! Sie sehen dabei auch die Art der Gratvermeidung sehr deutlich.

Diese X- und |—|-Eisenstäbe wurden in gleichbleibender Richtung vermittelst Ueberheben ausgewalzt.

---

* Dinglers polytechnisches Journal 1868, Seite 273.

Das Ende, welches stets eingesteckt wurde, ist in der Mitte mehr hervorgezogen, jedenfalls durch das Erfassen der Walzen.

Das hintere Ende zeigt eine sehr gerade Begrenzung und läfst dies jedenfalls auf eine gleichmäfsige Streckung schliefsen.

Meine neueste Construction des Walzwerks veranschaulicht Zeichnung XXIV.

Die Ständer sind gewöhnlicher Art und lassen sich daher auch bei eventuellen Versuchen vorhandene Einrichtungen ohne weiteres benutzen. Beim ╳ - Walzwerk, welches ich Ihnen augenblicklich nur zeigen kann, sind die den Walzen zunächst liegenden Rollen des Rollganges innerhalb der Ständer angebracht, weil die Blöcke anfänglich ziemlich kurz sein werden. Diese beiden Rollen sind unabhängig von dem übrigen Rollgang durch Gallsche Ketten angetrieben und in verticalem Sinne etwas verstellbar, um ein wirksames Einschieben der Stäbe auch bei kleineren Profilen zu ermöglichen. Bei dem ├─┤ - Profile würde diese Rollenanstellung nicht nöthig sein, auch kann wegen gröfserer Länge der vorgewalzten Blöcke die erste Rolle aufserhalb der Ständer liegen.

Die verticalen Walzen sind in kastenförmigen Einbaustücken gelagert, die zur Seite angegossene Schilde in Dreiecksform besitzen. Die Neigung der schrägen Flächen wird durch die Kalibrirung gegeben und sie finden Auflager auf ebensolchen Flächen von 4 Schienen. Diese Schienen werden wie die Einbaustücke der Verticalwalzen in die lichte Oeffnung des Ständers von der Seite her eingeschoben und ruhen ihrerseits auf den Lagersätteln der Horizontal-Walzen, wo sie bezüglich der richtigen Höhenlage durch Druckschrauben genau adjustirt werden können. In der Längsrichtung können dieselben ebenfalls genau eingestellt, so dafs die Verticalwalzen in jeder nur gewünschten Weise genau und auch während des Betriebes bequem eingestellt werden können, da alle Stellorgane leicht zugänglich sind. Ich möchte Sie ersuchen, m. H.! sich hiervon an dem Versuchsapparat überzeugen zu wollen.

Die obere Walze ist beweglich und ausbalancirt, ebenso die oberen Stellschienen. Die verticalen Walzen werden mit ihren Einbaustücken durch Contregewichte, die an Winkelhebeln wirken, am Abwärtsgleiten auf den schrägen Flächen verhindert. Der Vorgang der Verstellung der Walzen ist einfach und klar. Beim Verengen des Kalibers werden die beiden Stellschienen einander genähert und so werden die als stumpfwinklige Keile wirkenden Schilde vorwärts gedrängt, mithin auch die Verticalwalzen. Die constructive Aufgabe der Einstellung der Walzen ist somit in einfacher Weise gelöst.

Es ist noch zu erwähnen, dafs einfallender Glühspan durch kräftigen Wasserstrahl aus den Vertiefungen der Verticalwalzen zu entfernen ist. Für eine gewisse Ablagerung ist durch Aussparungen Sorge getragen.

Bei Flufseisen würden Blöcke auf eine rechteckige Form vorgewalzt werden und zwar in einem Blockgerüst mit verstellbarer Oberwalze. Die Kalibrirung würde sich in ähnlicher Weise, wie für Blechplatinen üblich, wie folgt gestalten: In der Mitte ist eine breite Streckbahn anzuordnen, welche zur Seite etwa 3 Stauchkaliber hat. Die Breite derselben entspricht der Dicke der vorzuwalzenden Blöcke, welcher das erste Universalkaliber angepafst wird. Die Breite des Blockes hat sich dem ersten Universalstich anzuschmiegen, was durch Verstellen der Oberwalze geschieht.

Fig. 4 zeigt den so erhaltenen ersten Universalstich mit dem Blockprofil. Das Kaliber ist anfangs offen, was aber bei Flufseisen vollständig gestattet sein dürfte. Ob dies bei Schweifseisen rathsam, mufs dahingestellt bleiben. Eventuell könnte man sich bei Schweifseisen mit einer engeren Anfangsstellung des Universalkalibers begnügen und dafür den Block anders gestalten, das Kaliber würde alsdann bereits nach dem ersten Stiche vollgehalten.*

Im Universalwalzwerk sind durchschnittlich 10 Stiche erforderlich, die Stichzahl würde also gegenüber der jetzigen Methode nicht erhöht werden, was darin seinen Grund hat, dafs die Rücksichtnahme auf Stufen- und Wulstbildung fortfällt und man deshalb stärker drücken kann.

Die Fertigkaliber der ├─┤-Profile werden möglichst viele auf einer Walze vereinigt, so dafs dieselben vielleicht erst alle 4 bis 8 Profile brauchten gewechselt zu werden. Ferner ist Aussicht vorhanden, dafs bei ausreichender Beschäftigung auf Träger, die Blockwalzen wohl immer liegen bleiben können.

Ein Walzenwechsel wäre demnach eigentlich nur beim Universalgerüst für jedes Profil vorzunehmen und ist durch die Construction Sorge getragen, dafs dies möglichst einfach geschehen kann.

M. H.! Es ist nicht meine Aufgabe, dem Flufseisen das Wort zu reden, doch leuchtet ein, dafs dasselbe vermöge seiner billigeren Massenfabrication und der Gelegenheit, die Giefshitze zum Walzen zu benutzen, dabei von sehr grofsen Blockdurchschnitten ausgehen und grofse Walzlängen erzielen zu können, auch für die Formeisenerzeugung das Material der Zukunft sein wird, die Herstellung der Kreuzeisen dürfte eben wegen der schweren Blöcke geradezu auf Flufseisen an-

* »Stahl und Eisen« 86, XII, Fig. 16, Bl. XXXVII.

gewiesen sein. Im Besitze besserer Hülfsmittel dürfte sich die Flufseisenindustrie auch bald der lohnenden Trägerfabrication bemächtigen und imstande sein, auch in dieser Hinsicht die Bedenken gegen das Flufseisen zu besiegen.

M. H.! Es sei mir noch gestattet, einige Worte über das Kreuzprofil zu sagen.

Es ist nicht zu leugnen, dafs die Quadrantsäule gegenüber der Kreuzsäule im Brückenbau vermöge gröfserer Anschlufsfähigkeit, vermittelst eingenieteter Zwischenbleche, überlegen ist. Anders verhält sich dies aber bei Bauconstructionen. Daselbst sind die Niet- und Schraubenverbindungen einfacher und sie lassen sich auf den viel breiteren Kreuz-Schenkeln direct, ohne Vermittelung von Knotenblechen bei weitem bequemer bewerkstelligen. In meiner früheren Veröffentlichung ist diese Frage eingehend erörtert. Dort finden Sie auch nachgewiesen, dafs die Kreuzprofile trotz ihrer ungünstigeren Materialanordnung und relativ kleineren Trägheitsmomente wohlfeiler sein würden, weil die theure Nietarbeit wegfällt. Ich habe in dieser Beziehung noch hinzuzufügen, und mufs dies ganz besonders hervorheben, dafs diese unvortheilhaftere Materialanordnung gar nicht zu berücksichtigen ist, weil nämlich im Baufach Stützlängen von über 4 m nur selten vorkommen, alsdann aber gar keine Knickungsfestigkeit, sondern nur reine Druckfestigkeit in Rücksicht zu ziehen ist. Die Grenze für den Druckrechnungsfall ist bei den gradschenkeligen Kreuzprofilen in der einfachen Relation gegeben, für den üblichen Fall, dafs der Stab an beiden Enden lose geführt ist: Stützlänge $l = 15$ resp. 20 mal Gesammt-Kreuzschenkelbreite, bei 7,5 bezw. 5 kg □ mm Druckfestigkeit.

Damit kommen wir zu dem überraschenden Resultat, dafs schon bei dem kleinsten ╳-Profile von 200 Breite, die Druckbelastungsgrenze bei einer Stützhöhe von 4 m liegt.

M. H! Während sich Behörden, die Presse und andere gewichtige Stimmen aus dem Bau- und Ingenieurfache ausnahmslos günstig über die vielseitige Verwendungsfähigkeit der Kreuzsäulen ausgesprochen haben, so fanden dieselben im Princip, und ganz abgesehen von der Herstellung, gerade bei den Hüttenleuten wenig Gegenliebe. Man wies in erster Linie auf das kleinere Trägheitsmoment hin.

Dies ist ja aber nach obiger Ableitung wohl gänzlich hinfällig.

Auch sollten die Hüttenleute doch lieber dem schwereren Profil das Wort reden, weil es ihnen offenbar mehr einbringt.

Alsdann wurde geltend gemacht, dafs sich die guten Quadranteisenschäfte nicht einmal einzubürgern vermocht hätten, wieviel weniger würde dies beim Kreuzeisen der Fall sein.

M. H.! Diese Erscheinung glaube ich auf rein äufserliche Ursachen zurückführen zu müssen. Durch Hinzuziehung einer Maschinenfabrik bei Beschaffung genieteter schmiedeiserner Säulenschäfte erwachsen nämlich mancherlei Schwierigkeiten in bezug auf Lieferzeit und Preis, wenn es sich nicht um gröfsere Lieferungen handelt.

Dies würde anders werden, wenn direct gewalzte Druckprofile im Handel, wie die ⊢⊣-Eisen, gang und gäbe würden. Es ist dabei eine gröfsere Magazinanhäufung viel eher möglich und können die meisten Anschlüsse, wie Kopf- und Fufsplatten, durch typische Normalisirung ebenfalls Handelsartikel werden.

Bei genieteten Säulen ist eine gröfsere Vorrathsansammlung fertiger Schäfte deshalb viel weniger rathsam, selbst wenn das Nieten und Walzen in einer Hand läge — die viel gerühmten Zwischenbleche geben nämlich hinterdrein zu den mannigfachsten Wünschen Veranlassung. Leider lassen sich diese aber nur von vornherein einnieten.

M. H.! Die Zeitströmung ist dem Walzeisen im Wettbewerb mit Gufseisen in Verwendung zu Säulen entschieden günstig. Das sehen wir an der Verfügung des Berliner Polizeipräsidiums. Im allgemeinen wird auch der Architekt dem Walzeisen gern den Vorzug einräumen, es ist aber nicht seine Sache, in dieser Richtung bahnbrechend vorzugehen, dabei mufs ihm die Walzeisenindustrie helfend und fördernd zur Seite stehen, und hierzu ist derselben durch das Kreuzprofil das beste Mittel an die Hand gegeben.

Es ist nicht zu leugnen, dafs für den Ausführungsfall derselben ein reichlicher Absatz anfänglich mit Schwierigkeiten verbunden sein wird.

Indefs dürften diese Bedenken schon sehr abgeschwächt werden, wenn man die bedeutenden Quantitäten in Betracht zieht, die allein die Berliner Bauthätigkeit zu verschlingen imstande ist.

M. H.! Die aufzuwendenden Einrichtungskosten für die Fabrication der ╳-Eisen stehen gegenüber den erwachsenden Vortheilen in einem sehr günstigen Verhältnifs, weil man nämlich ╳- und ⊢⊣-Fabrication vereinigen und in denselben Gerüsten betreiben kann. Die Rentabilität der Anlage dürfte dadurch von vornherein gesichert sein, um so mehr, als man von den Saumrippenkreuzprofilen wegen der allein vorkommenden Druckfestigkeit ganz absehen kann.

Es genügen alsdann fürs erste etwa 4 gradschenkelige Profile von 200 mm Gesammtschenkelbreite an, um 50 zu 50 mm steigend, von denen jedes zur Verminderung nothwendiger Vorräthe in höchstens 2 Schenkeldicken als Lagerprofile herzustellen wäre.

Hierzu wären nach meinen Vorschlägen nur 4 Satz Vor-, 1 Satz Fertigwalzen, 4 Einbaustücke für die Verticalwalzen und 8 Stellschienen nöthig.

Die Blockkalibrirung hat noch auf den Walzen für die ⊢⊣-Blöcke Platz, so dafs die gesammte Kostenaufwendung für die eigentliche ╳-Eisenfabrication inclusive eines Richtapparates ℳ 25 000 nicht überschreiten dürfte.

Vielleicht sind diese günstigen Aussichten angethan, um der überproducirenden Flufseisenindustrie mehr Interesse an dem ╳-Profile abzugewinnen.

In der folgenden Pause werde ich mir gestatten, Ihnen einige ⊢⊣- und Kreuzstäbe auszuwalzen. Leider kann ich dies hier nur mit Blei thun, hoffe aber bei den anschliefsenden Excursionen noch Gelegenheit zu haben, auch Eisen zu walzen.

Immerhin können die folgenden Versuche einigen Anhalt an die Wirklichkeit gestatten. Wenn auch wohl wegen der gleichbleibenden Beschaffenheit des Bleies und der Schwäche des Apparates die richtige Stichzahl nicht eingehalten werden und besonders anfangs nicht wie in Wirklichkeit gedrückt werden kann, so dürfte doch eine um so schärfere Controle auf Gratbildung und gleichzeitige Streckung gegeben sein.

Bei dem Versuchsapparat bitte das Primitive entschuldigen zu wollen. Es galt mit wenigen Mitteln zum Ziele zu gelangen. Im grofsen und ganzen ist dieselbe Construction wie auf der Zeichnung beibehalten und wird der erfolgende Walzenwechsel zur mehreren Veranschaulichung beitragen. (Lebhafter Beifall.)

[Redner führte hierauf der Versammlung ein kleines Versuchswalzwerk vor, auf welchem er vor den Augen derselben einige Stücke walzen liefs. Sowohl die Walzung selbst als auch einige zur Ansicht herumgereichten Probestücke mit Kreuz- und ⊢⊣-Querschnitt dienten zur vollständigen Bestätigung der vom Redner gemachten Mittheilungen.]

Vorsitzender Hr. **Lueg**: Wir treten nun in die Discussion über den eben gehörten Vortrag und ich bitte diejenigen Herren, welche sich an derselben betheiligen wollen, sich zum Worte zu melden. Wir sind ja hier gerade in der Gegend, für welche die Erfindung von besonderer Wichtigkeit werden könnte.

Hr. **Buch**-Metz: M. H.! Der Vortrag des Hrn. Sack war so äufserst anregend und bot des Interessanten so viel, dafs wir wohl kaum heute darüber in eine Discussion treten können. Ich als alter Walzwerkstechniker kann nur sagen, dafs die Weiterbildung der Idee, welche dem Vortrage zu Grunde liegt und die ja schon ziemlich alt ist, von dem Herrn Vortragenden in sehr geschickter Weise erfolgt ist; eine Discussion darüber würde uns jedenfalls so weit führen, dafs wir mit unserer knapp bemessenen Zeit nicht auskommen würden. Ich erlaube mir daher Ihnen vorzuschlagen, dafs wir die Discussion für eine spätere Versammlung versparen. (Beifall.)

Vorsitzender Hr. **Lueg**: Das wäre wohl kein Grund, die Discussion zu vertagen; wenn die Gefahr da wäre, dafs wir unser Festmahl versäumten, dann würde ich doch vielleicht eingreifen. (Heiterkeit.)

Hr. **Vahlkampf**-Oberhausen: Ich bin damit einverstanden, dafs die Idee, die uns der Herr Redner entwickelt hat, wirklich ingeniös ist. Ich habe die Sache mit grofsem Interesse verfolgt und zweifle keinen Augenblick daran, ja ich bin davon überzeugt, dafs die Sache sich in der Praxis ganz vorzüglich bewähren wird. In einigen Punkten allerdings wird die Sache sich in der Praxis vielleicht nicht ganz so gestalten, wie der Redner sie theoretisch dargestellt hat. Er hat z. B. von Wülsten gesprochen, die sich bilden sollen; ich kann dagegen auf Grund meiner Erfahrungen versichern, dafs das in der Praxis nicht so schlimm ist. Ich habe nur ein wichtiges Bedenken gegen die Sache: ich zweifle nämlich, ob sie concurrenzfähig ist der jetzt üblichen Methode gegenüber. Es handelt sich um die Uebertragung der Idee auf das Universal-Walzwerk, und da glaube ich nicht, dafs die neue Methode imstande sein wird, die Concurrenz der jetzigen Methode zu überwinden. Hr. Sack hat uns auseinandergesetzt, dafs er Fertigwalzen nöthig hat; das wird nun aber ein sehr complicirter Apparat werden und es ist mir nicht klar, wie er bei solcher Complicirtheit des Universalwalzwerks die grofsen Drucke fertig bringen will, von denen er gesprochen hat. Ich wiederhole also, dafs ich das Universal-Walzwerk nicht für concurrenzfähig halte, namentlich bezweifle ich, ob es sich für Doppel-**T**-Eisen bewähren wird.

Hr. **Sack***: M. H.! Es war meine hauptsächliche Aufgabe, auf die **Möglichkeit** einer qualitativ besseren und besonders für die Flufseisenindustrie geeigneten Fabricationsmethode der Formeisen, sowie auf die Vortheile hinzuweisen, welche das Kreuzprofil in seiner sehr ausdehnungsfähigen Verwendbarkeit zu Säulen den Hüttenwerken zu gewähren imstande ist. Wenn Hr. Vahlkampf meinen Vorschlägen im allgemeinen einen praktischen Werth nicht aberkennt, im besonderen aber

* Zu Beginn dieser Worte wurde ein Herr aus der Versammlung ohnmächtig, und mufste derselbe aus dem Saale getragen werden. Die obige Erwiderung ist daher später vom Herrn Redner vervollständigt worden.

die Meinung ausspricht, dafs ein Universalwalzwerk für |—| - Profile gegenüber der jetzigen Methode nicht concurrenzfähig sei, so hätte ich, meine Aufgabe ganz abstract genommen, darauf gar nichts zu erwidern, da die streitige Frage ohnedies nicht durch Worte, sondern nur durch die Erfahrung beigelegt werden kann, eine solche aber in genügender Weise noch nicht vorliegt. Ich lasse daher einstweilen dahingestellt sein, ob die von mir angegebenen Fabricationseinrichtungen den Anforderungen der Praxis genügen. — In einigen Punkten glaube ich indefs von Hrn. Vahlkampf nicht richtig verstanden worden zu sein: die Hinzuziehung besonderer Fertigwalzen kann nach meiner Darstellung unmöglich als eine Complication betrachtet werden. Es ist ferner auch nicht ersichtlich, warum starker Druck bei richtiger Wahl der Abmessungen von Zapfen und sonstigen Theilen und bei vorhandener genügender Betriebskraft nicht angewendet werden könnte.

Wenn es sich darum handelt, qualitativ bessere Erzeugnisse herzustellen und dem Flufseisen mehr Eingang zu verschaffen, so mufs ich auch meine Behauptung aufrecht erhalten, dafs es dann, wenigstens für gröfsere |—| - Profile, nothwendig ist, das bisherige Walzverfahren zu verlassen. Es mag zwar das zähe Festhalten der Walzwerke am Bestehenden der Berechtigung, wegen der schwierigen Geschäftslage derselben, nicht entbehren; es ist diese Erscheinung gerade in dem vorliegenden Falle deswegen noch besonders hartnäckig, weil sich beinahe jeder strebsame Walzwerkstechniker mit dem Problem eines Träger-Universalwalzwerkes beschäftigt hat, und man in Anbetracht des mehr oder weniger schlechten Erfolges derartiger Bemühungen geneigt ist, dieses Problem für unlösbar zu halten. Für die fortschreitende Technik kann aber Alles dies kein bleibender Grund sein, eine an sich gesunde Idee in die Rumpelkammer zu werfen. Die Erfahrung lehrt, dafs sich vermeintliche Schwierigkeiten immer überwinden lassen, wenn man eine Sache vorurtheilsfrei und richtig anfafst.

Dafs letzteres gerade bei den ausübenden Fachleuten nicht immer der Fall ist, mag es erklären, dafs durchgreifende Verbesserungen oftmals von Leuten gemacht worden sind, die dem betreffenden Industriezweige ferner stehen. Dies gilt insbesondere auch vom Hüttengewerbe: Es war einem Hüttenmanne nicht beschieden, das hochwichtige Entphosphorungsverfahren brauchbar zu erfinden. Welcher praktische Walzwerksmann hätte ferner es gewagt, hinter dem Schrägwalzverfahren, welches durch die Mannesmannsche Rohrwalzmethode gegenwärtig die Aufmerksamkeit aller Fachkreise in so hohem Mafse auf sich lenkt, irgend welchen ernstlichen Werth zu suchen?

Wenn man die schwierigen Verhältnisse bedenkt, mit welchen die Flufseisenindustrie zu rechnen hat, weil ihre Producte, vorwiegend Bedarfsartikel des Eisenbahnwesens, dem Preis-drückenden, schwerlastende Anforderungen stellenden Verdingungsverfahren unterliegen und in ihrer Nachfrage grofsen Schwankungen unterworfen sind, so mufs für dieselbe die Aussicht verlockend sein, sich auch der Formeisenherstellung zu bemächtigen, welche sich eines stetigen Aufschwunges und besserer Preise zu erfreuen hat. Dafs hierzu aber andere Fabricationsmittel nothwendig sind, ist eine anerkannte Thatsache, und ist dieser Umstand vielleicht angethan, meine Vorschläge einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

Vorsitzender Hr. **Lueg:** M. H.! Es ist eine unliebsame Störung eingetreten dadurch, dafs eines unserer Mitglieder von einem plötzlichen Unwohlsein befallen worden ist. Ich weifs nicht, ob noch Aufmerksamkeit genug vorhanden ist, um die Discussion weiterführen zu können. Vielleicht wird es unter diesen Umständen doch zweckmäfsig sein, dafs wir auf die weitere Erörterung des Vortrags verzichten. (Zustimmung.)

Es erübrigt mir noch, dem Herrn Vortragenden unsern besten Dank für seine Ausführungen auszusprechen. Damit ist unsere Tagesordnung erschöpft und ich schliefse die Versammlung mit der Bitte und in der Hoffnung, dafs Sie an dem nun folgenden gemeinsamen Mahle sich allseitig betheiligen werden.

Das Festmahl, welches sich den obigen Verhandlungen anschlofs, nahm einen äufserst fröhlichen Verlauf. Hr. Oberbürgermeister de Nys brachte unter jubelndem Zuruf der Versammlung ein dreifaches Hoch auf Seine Majestät den Kaiser, unter dessen glorreicher Regierung die Eisenindustrie so sichtlich aufgeblüht sei, worauf Hr. Generalsecretär Bueck den Reichskanzler als die Persönlichkeit pries, welcher die deutsche Industrie nächst seinem hohen Herrn am meisten zu Danke verpflichtet sei. Hr. Director C. Lueg trank auf das Wohl der schönen Stadt Trier, Hr. Phil. Fischer gedachte der deutschen Frauen und Jungfrauen, während Hr. Franz Peters in launigen Worten dem Moselwein, seinem Blühen, Wachsen und Gedeihen ein Hoch ausbrachte. Hr. Director Thielen erinnerte an die armen Bewohner des benachbarten Cordel, deren Hab und Gut vor wenigen Tagen abgebrannt wäre, und schlug eine Sammlung zu ihren Gunsten vor. Das sich auf etwa 350 ℳ belaufende Erträgnifs wurde dem Hrn. Landrath Tobias übergeben, der im Namen der damit zu Unterstützenden in warmen Worten dankte.

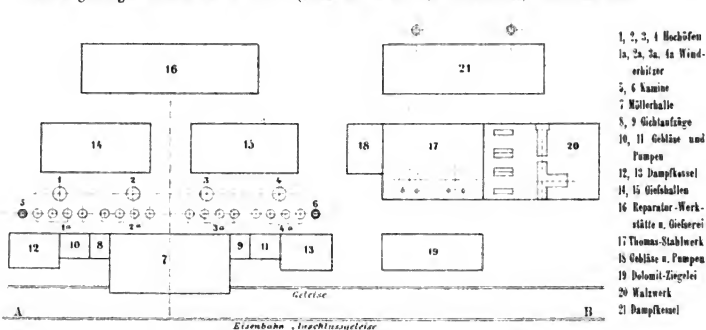
Die vorzüglichen Weine der Casino-Gesellschaft trugen wohl mit dazu bei, dafs die Tafel erst in vorgerückter Stunde aufgehoben wurde.

II. Tag.

Um 7³² am Morgen des folgenden Tages führte der fahrplanmäfsige Zug die vom schönsten Wetter begünstigte Gesellschaft nach Stadt Luxemburg, woselbst sie am Bahnhofe von einer Reihe hervorragender Industrieller und Ingenieure aus Luxemburg, an deren Spitze Hr. Emil Metz stand, empfangen und mittels von diesem in aufserordentlich dankenswerther Weise eingerichteten Sonderzugs weiter und zwar zunächst nach Düdelingen geleitet wurde. Der Zug setzte die Gesellschaft im Werke selbst ab.

Das Hochofen-, Stahl- und Walzwerk des Eisenhütten-Actien-Vereins Düdelingen

liegt etwa 17 Kilometer von der Stadt Luxemburg entfernt an einer Bahnstrecke, welche in Bettemburg an die Linie Luxemburg-Diedenhofen anschliefst und mit welcher die zum Werke gehörigen Geleise bei A und B (siehe die Skizze des Grundrisses) verbunden sind.



Die auch auf das verwöhnteste fachmännische Auge einen vorzüglichen Eindruck machende Anlage verdankt ihre Entstehung einem auf der gegenüberliegenden Seite der Bahn vorhandenen Erzlager, welches sich über einen Theil des Höhenzuges ausdehnt und den früheren Besitzern, den HH. Metz & Cie. in Esch Veranlassung gab, zum Zwecke der Ausbeutung die neue Actien-Gesellschaft zu gründen. Von den 4 im Plane vorgesehenen Hochöfen sind bis jetzt 3 fertig und in Betrieb gestellt. Das Tages-Ausbringen eines jeden beträgt 80 bis 100 t, im ganzen etwa 260 t grau-melirtes Thomasroheisen, zu welcher Production etwa 850 t Minette erforderlich sind. Zum Verblasen des Roheisens in erster Schmelzung sind 4 Converter von je 10 t Einsatz vorhanden. Das Walzwerk ist mit einer Blockstrafse von 900 mm und einer Triostrafse von 700 mm Walzendurchmesser versehen. Die ursprüngliche Absicht, vorwiegend Rohblöcke und Halbfabricate (Knüppel, Platinen und Brammen) zu erzeugen, ist insofern erweitert worden, als jetzt mehrere neue Walzenstrafsen für Stab- und Feineisen angelegt werden. Von der Anordnung des Werkes giebt die obenstehende Skizze des Planes ein Bild, welche uns infolge der Zustimmung des Hrn. Emil Metz durch den bei dem Bau der Hütte mitbetheiligt gewesenen Hrn. R. M. Daelen übergeben wurde.

* * *

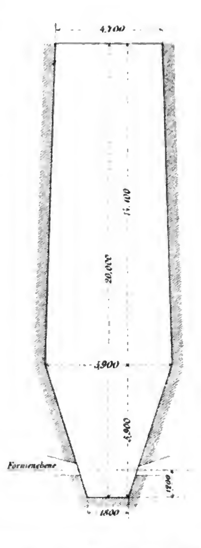
Nach einem Aufenthalte von etwa 2 Stunden führte der im Werke wartende Zug die durch einen frischen Trunk Bieres erquickte Gesellschaft weiter zu den Hochofen-Anlagen in Esch a. d. Alzette. Es wird unseren Lesern zweifellos willkommen sein, über diese Anlagen eine genauere Beschreibung, welche wir dem Hrn. Civilingenieur J. H. Const. Steffen in Luxemburg verdanken, zu erhalten, und zwar dies um so mehr, als die vom Vereine besuchten Anlagen zu den mustergültigen des Luxemburger Landes zu rechnen sind.

Zunächst hielt der Zug vor dem Hüttenwerke der Firma

Metz & Cie.

Durch Hrn. Léon Metz in echt liebenswürdiger Weise begrüst, schritt man sofort zur Besichtigung der Hütte, welche zwei Gruppen von zwei Hochöfen umfafst.

Das Profil derselben ergeht aus nebenstehender Skizze. Die nach der Bahnhofsseite hin gelegenen Oefen, Nr. III und IV, welche erst kürzlich umgebaut wurden, haben geschlossene, die beiden anderen der ersten Gruppen offene Gicht. Nr. I und II sind in ihrem siebenten Betriebsjahre, Nr. III wurde vor etwa 2 Jahren und Nr. IV vor acht Monaten wieder in Betrieb gesetzt.



Zur Zeit des Besuches des Vereins deutscher Eisenhüttenleute betrug die Tagesproduction:

bei Nr. I etwa 80 t Thomasroheisen mit $1^1/_2$ % Mangan und 0,8 bis 1 % Silicium.
„ „ II etwa 65 t Giefsereiroheisen (moulage) mit etwa 2 % Silicium.
„ „ III und IV etwa 75 bis 80 t Puddelroheisen (affinage).

Hinsichtlich der Production der zwei letzteren ist zu bemerken, dafs auf regelmäfsige Qualität des erzeugten Roheisens das Hauptgewicht gelegt wird, und eine Vermehrung der Production bei den neueren Oefen, welche sich allerdings in der leichtesten Weise erreichen liefse, planmäfsig nicht angestrebt wird. Vor dem Umbau der Anlage, welche in allmählicher Weise vorgenommen wurde, waren als Winderhitzer nur Röhrenapparate nach System Detombay (Marcinelles) vorhanden. Dieselben sind heute durch zwei den Oefengruppen entsprechende Gruppen von je sieben Cowperapparaten von 18 m Höhe und 6,70 m Durchmesser ersetzt.

Die durchschnittlich erzielte Windtemperatur beträgt 600°, die Gasableitungsröhren, die Gasstaubkasten, sowie die Gasanäle sind in grofsen Dimensionen angelegt, so dafs verhältnifsmäfsig wenig Staub mit fortgerissen wird. Die Apparate werden nur einmal im Jahre zur Reinigung kalt gelegt.

Das Gebläse besteht aus vier Seraing-Gebläsemaschinen von je etwa 120 Pferdekräften, welche eine gemeinsame Kaltwinddruckleitung haben.

Die vier Dampfkesselgruppen umfassen zusammen 17 Kessel, wovon 9 Cornwall-Kessel von 9,50 m Länge und 2,300 m Durchmesser. Die acht übrigen sind gewöhnliche Siederohr-Kessel von 1,100 m Durchmesser, deren Länge ebenfalls 9,50 m beträgt.

Für Kessel und Cowper-Apparate sind vier Kamine von 45 mm Höhe und 2,200 bezw. 2,400 m lichte Weite vorhanden.

Die zur Verhüttung gelangenden Erze (Minette) kommen zum gröfsten Theil aus eigenen, mit der Hochofen-Anlage durch eine schmalspurige Grubenbahn verbundenen Gruben, von Lallingerberg, Höhl, Galgenberg u. s. w. Geringere Partieen werden mit Eisenbahn aus dem Becken von Beles (Belvaux), dann auch von den bei dem Lothringenschen Grenzdorf Rüssingen (Deutsch-Oth) belegenen Gruben bezogen.

Die schmalspurige Grubenbahn läuft in dem vollständig überdachten Minetteraum der Hütte in Luftbahnen (Estacaden) aus, welche etwa 4 m über der Hüttensohle liegen.

Ein dort vorhandener Steinbrecher zum Zerkleinern der Erze, mit directem Dampfantrieb, von der Maschinenfabrik »Humboldt« geliefert, soll sich sehr gut bewähren. Der allgemeinen Einführung solcher Steinbrecher für die Zerkleinerung des ganzen Erzbedarfs stehen nur örtliche Hindernisse entgegen; dieselbe würde den radicalen Umbau der Luftbahnanlage erfordern, d. h. eine Auslage, welche mit den zu erzielenden Vortheilen nicht im Verhältnifs stände.

Das Erzchargengewicht schwankt zwischen 6000 und 7000 kg. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dafs sich die Minette des Beckens von Esch und Rumelingen als kalkhaltig ohne Zuschlag verhüttet. Die Erze werden, ihrer Zusammensetzung entsprechend, so gewählt und aufgegeben, dafs eine besondere Möllerung im Erzraume nicht nöthig ist.

Der Koksbedarf wird zum gröfsten Theil von den besten Zechen Westfalens bezogen; augenblicklich rührt ein geringer Posten von der eigenen Koksofenanlage der Firma Metz & Cie. von Haine St. Paul im Bassin du Centre (Belgien) her. Der Koksverbrauch für die Tonne erblasenen Roheisens beträgt angeblich 900 bis 975 für Puddelroheisen, 1000 bis 1050 für Thomaseisen und 1100 bis 1150 für Giefsereisen Nr. 3 bis 5 mit einem durchschnittlichen Mölleransbringen von 31 bis 33 %.

Bei etwa 10 Umdrehungen der Gebläsemaschine beträgt der durchschnittliche Winddruck

14 bis 16 cm Quecksilbersäule. Jeder Ofen hat vier Windformen aus Kupferblech mit Längslöthnaht am äufseren Mantel; sie sollen sich auf den Hütten von Metz & Cie. in Esch und Dommeldingen aufserordentlich gut bewährt haben und werden von der Firma Emil Dupret in Luxemburg geliefert.

Die Oefen Nr. I und II haben offene, Nr. III und IV geschlossene Brust. Für den Schlackenabstich sind bei allen Lürmannsche Schlackenformen in Anwendung.

Die Schlacke von III und IV wird granulirt; dieselbe läuft mit einem Kaltwasserstrahl in die durchlöcherten Blechkasten von Schlackenkippwagen. Die Dispositionen sind dermafsen getroffen, dafs nöthigenfalls auch Schlackenkuchen gegossen werden können. Zwischen den Oefen II und III ist ein Dampfaufzug zum Heben auf die Hüttensohle der tieferlaufenden Schlackenwagen vorhanden. Die Schlackenbahn liegt so tief, dafs auch die Gufsabstichschlacke in die Kasten laufen kann.

Ein Theil der Giefsereiroheisenschlacke wird auf der Hütte selbst zu Pflastersteinen verarbeitet, welche in der Minettegegend, wo keine sich zu diesem Zwecke eignenden Steine vorkommen, vortheilhafte Verwendung finden. Bei dem durchschnittlichen Verkaufspreise von 60 ℳ für je 1000 Stück erübrigt man übrigens einen ziemlich ansehnlichen Gewinn.

Die ovalconischen Gufskasten zum Aufnehmen der flüssigen Schlacke werden auf der Hütte direct vom Hochofen gegossen; das Material soll für den Zweck vortrefflich passen und die Haltbarkeit eine verhältnifsmäfsig lange sein. Diese Kasten bestehen aus zwei Theilen, welche durch zwei angenietete Bandreifen verbunden sind.

Zwei kleine schmalspurige Locomotiven, wovon eine als Reserve dient, besorgen den Schlackenwagentransport.

Allgemein wurde von den Besuchern die auf dieser Anlage vorherrschende aufsergewöhnliche Reinlichkeit gerühmt. Wir heben ausdrücklich hervor, dafs es gelegentlich des Besuches am 27. Juni letzthin hinsichtlich der Aufräumung gar keiner speciellen Anordnungen bedurfte, da diese Reinlichkeit, ein Zeichen von grofser Ordnungsliebe, auf den Anlagen der Firma Metz & Cie. zu jeder Zeit festgestellt werden kann; dieselbe läfst sich übrigens, durch die örtlichen Verhältnisse der Anlage begünstigt, mit sehr geringen Kosten aufrecht erhalten.

Die Anzahl der auf dieser Anlage beschäftigten Arbeiter beträgt augenblicklich 350 Mann.

Von finanziellem Standpunkte aus erwähnen wir schliefslich noch, dafs die Escher Hochofenanlage zu gleichen Theilen der Firma Metz & Cie. von Eich (Luxemburg) und der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Actiengesellschaft Burbacher Hütte bei Saarbrücken gehört. Die technische, sowie die kaufmännische Leitung ist der Firma Metz & Cie. übertragen.

* * *

Etwa die Hälfte der Gesellschaft bestieg sodann einen aus 5 bis 6 mit Bänken versehenen Grubenwagen bestehenden Zug, um auf etwa 7 km langer Fahrt die anstofsenden Erzfelder unter der liebenswürdigen Führung der Bergingenieure zu besichtigen.

Die andere Hälfte der Gesellschaft fuhr nach der Hochofenanlage der

Luxemburger Hochofen-Gesellschaft.

Dieselbe umfafst zwei Hochöfen. Sie wurde 1871—1872, fast gleichzeitig mit der Hütte von Metz & Cie. erbaut und anfangs 1873 der erste Ofen in Betrieb gesetzt.

Diese Hütte darf sich mit Stolz nachrühmen, eine der ersten des Festlands gewesen zu sein, welche gleich mit steinernen Winderhitzern ins Leben getreten sind. Wohl sollten auch bei den ersten Oefen von Metz & Cie. gleich von vornherein Whitwell-Apparate aufgestellt werden und waren, wenn uns unsere Erinnerungen nicht täuschen, schon zwei dieser Apparate bis zur Montage fertiggestellt; die Aufstellung derselben unterblieb jedoch aus uns unbekannten Gründen, und wurden an deren Stelle Röhrenapparate erbaut.

Die allgemeine Anordnung der Anlage ist ähnlich derjenigen der vorhin beschriebenen Hütte. Die Hochöfen liegen an der Giefshalle. Hinter den Oefen stehen, dieselben umkreisend, die Whitwell-Apparate und wieder hinter den letzteren parallel zur Hochofenlinie die zwei Gebläsemaschinengebäude mit zwischenliegendem Gichtaufzug.

Die Dampfkessel liegen hier nicht neben dem Maschinengebäude, sondern hinter demselben. An den Gichtaufzug schliefst sich der überdachte Erz- und Koksraum an.

Die Oefen sind mit einem thurmartigen Rohgemäuer umgeben, welches bei den verschiedenen Umbauten der Oefen beibehalten wurde. Das Profil dieser Oefen ist etwas verschieden von dem vorhin angeführten; der Rauminhalt ist erheblich gröfser gehalten.

Dieselben haben 20,00 m Höhe; der Kohlensackdurchmesser bei Nr. I, welcher fast beständig auf Giefsereiroheisen geht, beträgt 6,50 m, bei Nr. II, Puddelroheisen erblasend, 7,00 m.

Die Tagesproduction bei Nr. I beträgt etwa 65 bis 70 Tonnen Giefsereiroheisen Nr. 3 bis 5; diejenige von Nr. II 130 bis 140 Tonnen Puddelroheisen. Letztere gilt mit Recht als eine für die Luxemburger Hochofenverhältnisse äufserst hohe Production; die Qualität dieses Roheisens soll ebenfalls ausgezeichnet sein.

Jeder Ofen hat 4 Formen, die Windpressung schwankt zwischen 10 und 14 mm Quecksilber. Der Düsendurchmesser beträgt 140 mm bei Nr. I, und 160 mm bei Nr. II. Die zwei Gebläsemaschinen stammen ebenfalls von Seraing. Dieselben haben jedoch, einem späteren Modell als dem der Hütte von Metz & Cie. entsprechend, gröfsere Abmessungen. Die Tourenzahl der beiden Maschinen ist 9 bezw. 13 in der Minute. Die Winderhitzer sind alte Whitwell-Apparate von 7,900 m Höhe mit 6,900 m Manteldurchmesser. Von vier pro Ofen wurde die Anzahl derselben zuerst auf fünf und später auf sechs gebracht. Die durchschnittlich erzielte Windtemperatur soll allerdings, ungeachtet dafs fortwährend fünf Apparate in Betrieb stehen, nur 520 bis 550° C. betragen.

Der Kohlenverbrauch für die Tonne erblasenen Roheisens beträgt bei Giefsereieisen durchschnittlich 1150 bis 1180 kg, bei Puddelroheisen 980 bis 1050 kg bei einem Möller - Ausbringen von 31,6 bezw. 34 %. Der Koksbedarf wird zum gröfsten Theil von westfälischen Zechen bezogen.

Die Erze stammen aus eigenen, theilweise in unmittelbarer Nähe, theilweise weiter abgelegenen Gruben. Die neuerdings aufgeschlossene Concession in der Nähe von Redingen (Lothringen) ist mit der Hochofenanlage durch eine von Hrn. Ingenieur Pohlig in Siegen in äufserst zweckmäfsiger Weise erbauten Seilbahn-Anlage von etwa 44,83 m Länge verbunden.*

Die Dampfkessel-Anlage umfafst 12 Kessel mit einer totalen Heizfläche von etwa 900 qm. Die zwei Kamine für Kessel und Whitwell-Apparate haben 50 m Höhe mit 1,80 m lichter Weite oben.

Der Schlackentransport wird ebenfalls durch kleine, schmalspurige Locomotiven besorgt.

Die Anzahl der auf der Anlage beschäftigten Arbeiter beträgt 187 Mann.

In bezug auf Reinlichkeit in der Hütte gelten dieselben Principien wie auf der vorhin beschriebenen Anlage, mit dem Bemerken jedoch, dafs hier mit Rücksicht auf die örtlichen Umstände die fortwährende Beibehaltung derselben gröfsere Opfer als dort erfordert.

* * *

Am Bahnhofe in Esch vereinigten sich sämmtliche Theilnehmer wieder. Bei einem daselbst von den HH. Metz mit wahrhaft verschwenderischer Gastfreiheit angebotenen Gabelfrühstücke konnte man sich in nicht erschöpfender Weise gegenseitig erzählen von der Liebenswürdigkeit, mit welcher man überall von den Besitzern empfangen worden war, und von der Freundlichkeit, mit der die, die einzelnen Werke leitenden Herren sich der Mühe der Führung und Erklärung unterzogen hatten. Schwer fiel jedem Einzelnen die Trennung, als gegen 3 Uhr der Zug unter donnerndem Hoch auf das schöne Ländchen Luxemburg und seine gastfreien Einwohner die deutschen Gäste wieder nach Trier zurückführte.

Dort wurden die Stunden bis zur Dunkelheit zur Besichtigung der vielen Sehenswürdigkeiten der Stadt benutzt. Am Abend vereinigte man sich zu einem fröhlichen Essen im Trier'schen Hof.

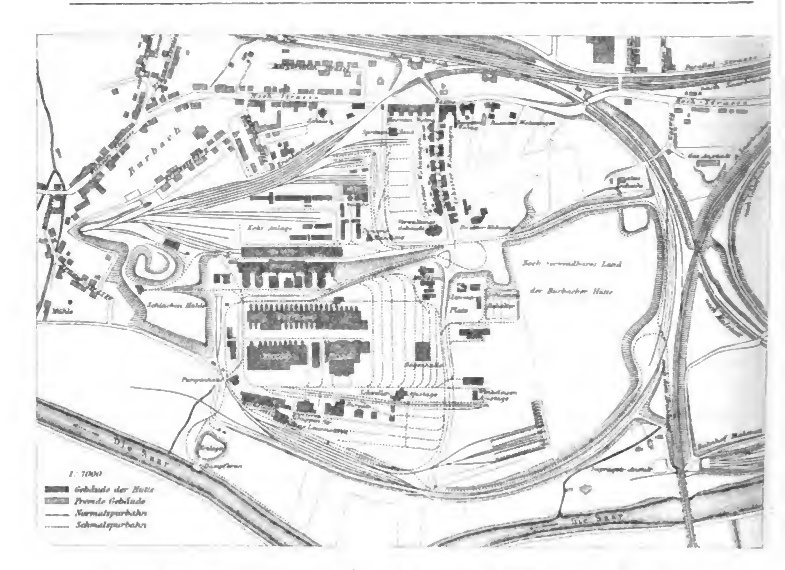
III. Tag.

Glänzend lag wiederum der Sonnenschein auf den reizvollen Thälern der Mosel und Saar, als am folgenden Morgen die Gesellschaft ihre an den um 7²² Uhr nach Saarbrücken fahrenden Personenzug angehängten Salonwagen bestieg und nach Burbach fuhr, um den Vormittag einer Besichtigung des dortigen der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrückener Eisenhütten-Actien-Gesellschaft gehörigen Werks zu widmen.

Die Burbacher Hütte.

Auf der Hütte wehten die Fahnen, als die Gesellschaft gegen 9½ Uhr sich zu dem unmittelbar bei dem Bahnhof gelegenen Eingang zur Hütte bewegte. Besondere Ehre ward hier dem Verein erwiesen, indem er unter einem festlichen, in frischem Laub ausgeführten Triumphbogen, zu dessen beiden Seiten Feuerwehrleute des Werks in strammer, unbeweglicher Positur standen, von dem Hrn. Generaldirector Seebohm und den Beamten des Werks auf das herzlichste empfangen wurde. Nach kurzer gegenseitiger Begrüfsung schritt man sofort zur Besichtigung der Anlagen, über welche die Besucher in höchst zweckmäfsiger und dankenswerther Weise durch eine besonders für den Zweck gedruckte und vorher vertheilte Schrift orientirt worden waren. Wir können über das Werk nicht besser berichten, als indem wir dem Inhalt derselben folgen und den ihr angehefteten Situationsplan abdrucken.

* Ueber diese Seilbahn werden wir in nächster Nummer eine ausführliche Beschreibung nebst Zeichnung bringen.



Unterm 22. Juni 1856, heifst es dort u. A., wurde die **Saarbrücker Eisenhütten-Gesellschaft** durch ein Consortium Industrieller gegründet. Das Unternehmen umfafste zunächst die Anlage von 4 Hochöfen nebst entsprechendem Puddel- und Walzwerk in **Burbach** bei Saarbrücken. Im Jahre 1862 erfolgte eine Reorganisation der Gesellschaft, und mit der gleichzeitigen Erwerbung von Erzfeldern in Luxemburg erstand dieselbe unter dem heutigen Namen: **Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Actien-Gesellschaft.**

Letztere umfafst gegenwärtig:

1. Die **Burbacher Hütte** zu **Burbach** bei Saarbrücken.
2. **Zwei Hochöfen** in Esch a. d. Alzette.
3. **Verschiedene Eisensteingruben** in Lothringen, Luxemburg und Frankreich.

Die Arbeiterzahl der Gesellschaft beträgt zur Zeit auf der Burbacher Hütte 2100, auf den Gruben in Lothringen 170, ebendaselbst in Luxemburg 350, in Frankreich 80, zusammen 2700 Mann.

Bie **Burbacher Hütte** besteht wesentlich aus den folgenden Abtheilungen: 1. der Koksofen-Anlage mit 2. den dazu gehörigen Kohlenwäschen, 3. vier Hochöfen, 4. dem Puddelwerk, 5. dem Schweifswerk, 6. der Ajustage, 7. der Eisen- und Gelbgiefserei, 8. der Mechanischen Werkstätte, die Walzendreherei, die Reparatur-Werkstätte und Kesselschmiede umfassend, 9. einer Pumpstation, 10. einem Krankenhaus, 11. einer Kleinkinderschule, Handarbeit- und Haushaltungsschule, Zeichenschule und Flechtschule (letztere für Invaliden), 12. zwei Arbeiter-Colonieen, einer Gruppe Beamtenwohnungen und einem Beamten-Casino.

Die **Koksofen-Anlage** besteht aus verschiedenen Gruppen mit 120 vierundzwanzigstündigen und 56 achtundvierzigstündigen Oefen älteren Systems mit wagerechten Zügen, sowie 66 achtundvierzigstündigen Oefen neuesten Systems mit senkrechten Zügen, welche in den letzten 4 Jahren erbaut worden sind. Die älteren Oefen sollen vor und nach ebenfalls nach dem neuen System umgebaut werden. Die Koks werden aus Kohlen der fiscalischen Gruben des Saarreviers erzeugt, und kann die Production der Anlage auf etwa 280 t in 24 Stunden gebracht werden.

Die gegenwärtig in Betrieb befindliche Kohlenwäsche, seit Anfang Mai v. J. fertig gestellt, ist für eine Leistung von 800 t Rohkohlen in 12 Stunden eingerichtet. Die Zwillings-Betriebs-

maschine derselben hat 700 mm Cylinder-Durchmesser, 1100 mm Hub und leistet bei 70 Touren in der Minute 470 indicirte Pferdekräfte; sie ist mit 2 ineinander laufenden Kolbenschiebern versehen, und die Expansion wird durch den Regulator beeinflufst. Der Antrieb der Haupttransmission erfolgt durch 13 Hanfseile von 50 mm Durchmesser. Die Kohlen werden mittelst zweier Becherwerke in einen Vorrathsthurm von 1000 t Inhalt gehoben, von wo aus sie durch Transportbänder der Haupt-Separationstrommel der Wäsche zugeführt werden. Die Separation erfolgt nafs in 6 verschiedenen Korngröfsen, von welchen diejenigen über 10 mm auf 6 Grobkorn-Setzmaschinen, die Korngröfsen unter 10 mm auf 6 Feinkorn-Setzmaschinen mit Feldspat-Bett gewaschen werden. Die gewaschene Kohle fällt zuerst in einen Sammelsumpf, von wo aus sie mittelst gelochten Becherwerks dem Hauptsumpf zugeführt wird, um von dort aus den über dem Kokskohlen-Thurm in der Höhe von etwa 16 m angeordneten 4 sechskörbigen Schleudermühlen zugeführt zu werden. Die in den unter der Wäsche angeordneten Niederschlagsümpfen sich absetzenden Schlämme werden in den Hauptsumpf gehoben und passiren mit den Kohlen die Schleudermühlen. Die neue Wäsche ist an die ältere Wäsche angebaut, welch letztere zur Aushülfe dient.

Die Hochofenanlage hat 4 Hochöfen, von welchen 3 in den letzten 5 Jahren umgebaut wurden, während der vierte, noch älterer Construction, im Umbau begriffen ist. Derselbe erhält die gleiche Gröfse und Construction, wie die schon vorhandenen 3 grofsen Oefen. Letztere haben 20 m Höhe, etwa 350 cbm Inhalt, geschlossene Gicht und sind mit 3 Cowper-Apparaten von 18 m Höhe ausgerüstet, welche die Gebläseluft auf 950 bis 1000 Grad C. bringen. Die Hochöfen sind so hoch gestellt, dafs das flüssige Eisen in Pfannen ohne Schwierigkeit einem später zu erbauenden Stahlwerk zugeführt werden kann. Der auf der oberen Hüttenfläche zwischen der Koksanlage und den Hochöfen gelegene Erzplatz ist mit einer in Eisenconstruction ausgeführten Halle von 21 m Breite und 190 m Länge überdeckt. Der mittelst der Gichtgase in der reichlich bemessenen Kesselanlage erzeugte Dampf wird zum Theil dem Puddel- und Schweifswerk zugeführt.

Im Puddel- und Schweifswerk sind im ganzen vorhanden: 67 Puddelöfen, 26 Schweifsöfen verschiedener Gröfse, 4 Trio-Walzenstrafsen für Luppeneisen und kleinere Profile, 6 Trio-Walzenstrafsen für Träger und verschiedene Profile, 2 Walzenstrafsen für schwere Profile mit Reversirmaschine, 10 Dampfhämmer, 9 Warmsägen, eine gröfsere Anzahl Dampfscheeren, Dampfrichtmaschinen, Ventilatoren, Krahnen, einige Dampfwinden u. s. w.

Die Betriebsmaschinen in den verschiedenen Walzenstrafsen sind zum gröfsten Theil neu und nach den neuesten Erfahrungen für grofse Umdrehungszahlen eingerichtet.

Die Ajustage für Träger, Eisenbahnschwellen und Schienen, Winkeleisen und andere Formeisen ist in verschiedenen Gebäuden vertheilt und besitzt 2 grofse Warmsägen, mehrere Kaltsägen, Fräsen, Bohr-, Lochmaschinen u. s. w.

Die Eisengiefserei ist mit 3 Cupolöfen und einem grofsen Flammofen, 2 grofsen Drehkrahnen, Trockenöfen u. s. w. ausgerüstet und genügt dem gewöhnlichen Bedarf an Walzen und Reparaturstücken.

Die Walzendreherei besitzt 6 Walzendrehbänke, und die Reparaturwerkstätte alle für die laufenden Reparaturen erforderlichen Maschinen und Geräthe.

Die Pumpstation ist mit 5 Dampfpumpen versehen, welche das Wasser der Saar entnehmen, und den verschiedenen Abtheilungen der Hütte zuführen.

Eine Anlage vorläufig zur Beleuchtung der freien Plätze der Hütte und der Bahnhöfe mit elektrischem Licht ist in Angriff genommen.

Die Hütte ist durch zwei Anschlufsbahnen mit der Station Burbach verbunden, und zwar durch eine obere, im Niveau der Koksanlage und dem Erzlager liegende, und durch eine untere, welche einen directen Anschlufs für das Walzwerk herstellt. Erstere dient hauptsächlich für die Anfuhr der Kohlen zur Kokerei und des Erzes zur Hochofenanlage, während auf letzterer die Kohlen und sonstigen Bedürfnisse für das Walzwerk an- und das Fertigfabricat abgefahren wird. Zwei normalspurige Locomotiven versehen den Rangirdienst auf den beiden Hüttenbahnhöfen, während sieben kleine schmalspurige Locomotiven den inneren Verkehr auf einem sehr ausgedehnten Netz Schmalspurbahn besorgen. Die Gesammtlänge der Normalgeleise ist 10 km, diejenige der Schmalspurgeleise 24 km.

Zur Ablagerung der Schlacken und sonstigen Betriebs-Abgänge besitzt die Gesellschaft ein jenseits der Saar 3 km von der Hütte gelegenes Terrain von ca. 30 ha (den sogenannten Drahtzug). Dasselbe ist mit der Hütte durch eine Schmalspurbahn verbunden, welche auf einem an die steinerne Brücke der Bahnlinie Saarbrücken-Metz angehängten eisernen Ueberbau die Saar überschreitet.

An Dampfkesseln sind auf der Burbacher Hütte 120 Stück vorhanden, und die Gesammt-Anzahl der Maschinen, d. i. Dampfmaschinen, Pumpen, Hämmer u. s. w., beläuft sich auf 157 mit 8500 Pferdekräften.

Erzeugt werden auf der Burbacher Hütte:

Roheisen	seit dem Monat Juli	1857
Koks	„ „ „ December	1857
Luppeneisen	„ „ „ August	1858
Fertige Waare	„ „ „ September	1858.

Die Production an fertiger Waare betrug:

1858 bis 1859 = 4 665 t	1868 bis 1869 = 29 771 t	1878 bis 1879 = 44 817 t
1859 „ 1860 = 10 128 „	1869 „ 1870 = 35 848 „	1879 „ 1880 = 45 149 „
1860 „ 1861 = 7 885 „	1870 „ 1871 = 28 978 „	1880 „ 1881 = 55 364 „
1861 „ 1862 = 9 883 „	1871 „ 1872 = 38 501 „	1881 „ 1882 = 61 419 „
1862 „ 1863 = 12 864 „	1872 „ 1873 = 44 171 „	1882 „ 1883 = 63 718 „
1863 „ 1864 = 15 531 „	1873 „ 1874 = 45 104 „	1883 „ 1884 = 65 941 „
1864 „ 1865 = 18 229 „	1874 „ 1875 = 43 652 „	1884 „ 1885 = 68 404 „
1865 „ 1866 = 22 209 „	1875 „ 1876 = 32 380 „	1885 „ 1886 = 69 505 „
1866 „ 1867 = 19 215 „	1876 „ 1877 = 35 481 „	1886 „ 1887 = 84 500 „
1867 „ 1868 = 26 016 „	1877 „ 1878 = 44 421 „	

Im Jahre 1887 wird sich die Production voraussichtlich über 85 000 t belaufen.

Die Burbacher Hütte liefert als Specialität Formeisen (Baueisen) aller Art und zwar im besonderen:

I-Eisen von 80 bis 550 mm Höhe, ⊔-Eisen von 56 bis 300 mm Höhe, ⊥-Eisen bis 160 mm Höhe und 216 mm Breite, Winkeleisen, gleichschenklig und ungleichschenklig nach der Scala der deutschen Normalprofile, Bulbeisen (Deckbalken für Kriegs- und Handelsschiffe) von 127 bis 305 mm Höhe, Quadranteisen zu Säulen von 50 bis 150 mm Radius, Zores-Eisen von 60 bis 120 mm Höhe, Kreuz-, Z-, F-Eisen, Eisenbahn- und Grubenschienen verschiedener Profile, Streckengestelle, Strecken- und Schachtringe zu Grubenausbauten.

Wie schon bei der Hochofenanlage erwähnt, ist bei den neuen Oefen auf ein Stahlwerk Rücksicht genommen, und sind auch alle weiteren Einrichtungen des Werkes derart, dafs der etwaige Uebergang von Schweifseisen zum Flufseisen in möglichst einfacher Weise vollzogen werden kann.

An Wohnungen besitzt die Hütte: 1 Post- und Telegraphengebäude, 60 Arbeiterhäuser in 2 Gruppen, 3 Schlafhäuser, 17 Beamtenwohnungen, 1 Casino, letzteres mit Wohnungen für unverheirathete Beamte.

Das Krankenhaus ist nach neuestem System erbaut, und in jeder Beziehung wohl ausgestattet.

Die Hüttenschule wird im Durchschnitt von 250 kleineren Kindern, und 40 erwachsenen Mädchen zum Erlernen der Haus-, Näh- u. s. w. Arbeit besucht.

Die Zeichenschule. Der Bautechniker der Hütte ertheilt den jungen Arbeitern, Söhnen von Meistern und Arbeitern Zeichenunterricht.

Die Flechtschule. In derselben wird den pensionirten Arbeitern (Invaliden) Gelegenheit gegeben, alle Arten Flechtarbeiten zu erlernen, um sich dadurch noch einen Nebenverdienst zu verschaffen.

Ferner seien an Wohlfahrtseinrichtungen der Hütte noch erwähnt:

Der Knappschaftsverein der Burbacher Hütte, welcher den Zweck hat, seinen Mitgliedern, die durch Krankheit und Alter, oder durch unverschuldete Unglücksfälle zeitweise oder für immer arbeitsunfähig werden, sowie den Wittwen und Kindern derselben Unterstützungen zutheil werden zu lassen.

Die Hütte zahlt zu der Vereinskasse die Hälfte desjenigen Betrages, welchen die Mitglieder der Kasse an ordentlichen Beiträgen entrichten.

Die Beamten-Pensions- und Unterstützungskasse, zu welcher die Gesellschaft einen jährlichen Zuschufs von 60 % der von den ordentlichen Mitgliedern gezahlten Beiträge leistet.

Aufserdem ist zu gedenken der Sparkasse, der Vorschufskasse, der Badeanstalt, der Feuerwehr mit vollständiger Ausrüstung, welch letztere sich den Besuchern repräsentirte. —

Zur Besichtigung der Anlagen hatte man sich in mehreren Gruppen zertheilt, welche das weitläufige Grundstück nach verschiedenen Richtungen durchstreiften. Gegen 11 Uhr konnte man wahrnehmen, dafs diese verschiedenen Richtungen ein gemeinsames Ziel, das anstofsende Hüttencasino, in hurtiger werdenden Schritten zu erreichen trachteten. Und fürwahr, nicht vergebens hatte man den Weg eingeschlagen, denn ein von der Hütte gastfrei angebotener Frühschoppen, dem sich ein opulentes Gabelfrühstück anschlofs, harrte hier der zahlreichen Gäste. Bei perlendem Schaumwein war denselben Gelegenheit geboten, ihrem herzlichen Danke an die Hütte

und deren liebenswürdigen Leitern Ausdruck zu verleihen. Unter den obwaltenden Umständen konnte es nicht ausbleiben, dafs die Stimmung eine sehr animirte wurde; nicht wenig trug dazu eine humorvolle Rede des Hrn. Franz Peters über das Profilbuch der Burbacher Hütte bei. Nur mit vieler Mühe gelang es, die letzten Nachzügler noch zu richtiger Zeit zum Einsteigen in den um 12^{10} Uhr abfahrenden Zug zu bewegen, der dem Programm gemäfs die Gesellschaft nach Neunkirchen zu bringen hatte.

Gegen 2 Uhr traf man daselbst ein und begab sich sofort zu dem etwa 10 Minuten vom Bahnhofe entfernt gelegenen

Neunkircher Eisenwerk, in Firma **Gebrüder Stumm,**

dessen Thore die gütige Erlaubnifs des Hrn. Geh. Commerzienraths Carl Stumm auf Schlofs Halberg dem Verein geöffnet hatte.

Die Gesellschaft wurde am Eingange durch Hrn. Director Erhardt (in Vertretung des z. Z. abwesenden Hrn. Generaldirectors Schüler) an der Spitze der zahlreichen technischen Beamten des Werks auf das freundlichste begrüfst und zu einem Rundgange durch die umfangreichen Anlagen aufgefordert. Zunächst ging man von der angrenzenden Anhöhe aus über dem für die Zufuhr der Rohmaterialien bestimmten Geleiswege auf die Gicht der Hochöfen, stieg von da hinab in die Giefshallen und ging weiter zu dem etwas abseits gelegenen Thomasstahlwerk und den verschiedenen Puddel- und Walzwerken. Aus dem am Eingange den Besuchern überreichten Schriftchen entnehmen wir folgende Mittheilungen:

Das Neunkircher Eisenwerk ist seit 1806 im Besitze der Familie Stumm und beschäftigt gegenwärtig etwa 3000 Arbeiter.

Die Betriebskraft liefern 154 stationäre Dampfkessel mit 7610 qm Heizfläche, 7 schmalspurige und 5 normalspurige Locomotiven mit 167,36 qm Heizfläche und 809 Pf., 152 Dampfmaschinen mit 38 056 Pf., 20 Dampfhämmer mit 21 325 kg Fallgewicht, 4 Wasserräder mit 40 Pf. und 1 Gaskraftmaschine mit 6 Pf.

Eisensteingruben besitzt das Werk in Lothringen und an der Lahn mit einer jährlichen Förderung von etwa 300 000 t Minette, Roth- und Manganeisensteinen.

Koksöfen sind vorhanden 6 Gruppen mit 270 Oefen mit einer jährlichen Production von etwa 110 000 t Koks, als dazu gehörig zu betrachten sind 4 Kohlenwäschen mit 328 Pf. Betriebskraft.

An Hochöfen stehen 7 Hochöfen nebeneinander, von denen 6 im Betrieb sind mit einer jährlichen Production von etwa 100 000 t Roheisen, davon werden etwa 60 000 t Thomasroheisen ohne Umschmelzung im Stahlwerk direct convertirt. 8 Gebläsemaschinen (eine weitere ist im Bau) mit zusammen 4 520 Pf. liefern den Wind, der in eisernen Röhren- und Cowper-Apparaten erwärmt wird.

Die Giefserei, in der Hauptsache für eigenen Bedarf bestimmt, besitzt 2 Cupol- und 2 Flammöfen mit etwa 3- bis 4000 t Production.

Das Puddelwerk enthält 60 Oefen, wovon 50 im Betrieb sind, 4 Luppenstrafsen, 8 Dampfhämmer. Erstere liefern 8 bis 12 Chargen pro Schicht mit 225 kg Einsatz, je nach Qualität des zu erzielenden Productes. Der Einsatz besteht aus Minetteroheisen mit Spiegeleisen.

Im Stahlwerke wird Thomasroheisen mit etwa $2^1/_2$ % P und $2^1/_2$ % Mn verarbeitet und zwar werden 28 Chargen in 24 Stunden mit je etwa $8^1/_2$ t Einsatz erblasen, wovon etwa $^2/_3$ flüssig vom Hochofen auf Geleise mittelst Locomotive herbeigeschafft werden. Es sind vorhanden zwei Converter zum Auswechseln, ferner zwei Reserve-Converter. Die Bedienung erfolgt mittelst eines Centralkrahns. Auf den Einsatz wird gerechnet etwa 18 % Kalk, 5 % Schmelzkoks und 14 % Abbrand. Die ältere, von der Märkischen Maschinenfabrik in Wetter a. d. Ruhr erbaute Gebläsemaschine besitzt einen Durchmesser von 1200 bei 1410 Hub und 40 Umdrehungen, die neuere, von der Kölner Maschinenfabrik in Bayenthal gelieferte Maschine hat einen Durchmesser von 1350 und einen Hub von 1500 mm und macht ebenfalls 40 Umdrehungen. Hinter den Convertern liegen 2 Cupol- und 2 Spiegelöfen, seitlich 4 Kalköfen nebst basischer Steinfabrik mit einer hydraulischen Steinpresse. Die Schlackenmühle erzeugt mit 6 Kolbengängen etwa 70 t Phosphatmehl in 24 Stunden.

Ein Martinofen ist im Bau begriffen. Die Walzwerksanlagen im älteren Theile besitzen 27 Wärm- und Schweifsöfen und 11 Walzenstrafsen, von denen sieben auf Handelseisen mit Walzen von 210 bis 500 mm Durchmesser, eine auf Draht mit D = 210 mm bei 425 Umdrehungen und drei auf Façoneisen, Schienen, Schwellen u. s. w. mit D = 650 bis 850 mm gehen. Aus den vorzüglich eingerichteten neueren Anlagen zählen wir auf: eine Triowalzwerksmaschine von Monceau mit einem Durchmesser von 1100 und Hub von 1100 mm bei 85 Umdrehungen, eine Reversirzwillingsmaschine von Seraing mit 1000 Dtr., 1200 Hub, 120 Umdrehungen und eine Uebersetzung von 1 : $2^1/_2$, eine Reversirdrillingsmaschine von Schleifmühle mit 1100 Dtr., 1200 Hub und 90

Umdrehungen und endlich eine liegende Schwungradmaschine für Feineisenstrafsen mit 950 Dtr., 1100 Hub und 70 bis 90 Umdrehungen. Auf der grofsen Reversirstrafse wurden zur Zeit des Besuchs gerade flufseiserne |—|-Träger von 280 mm Höhe von vorzüglichem Aeufseren anstandslos gewalzt. Neben der Thomashütte ist ferner im Bau begriffen ein Blockwalzwerk mit D = 1100 mit Reversirzwillingsmaschine von 1200 Dtr., 1300 Hub, 120 Umdrehungen und einer Uebersetzung von $1 : 2^1/_2$.

Die Erwärmung der Blöcke geschieht in Gasschweifsöfen mit dahinter liegenden Wärmespeichern; die in den Gaserzeugern verbrauchte Kohle ist Grieskohle von anscheinend wenig guter Beschaffenheit.

Seitlich der Walzenstrafsen liegen die ausgedehnten Adjustagen für Träger, Schienen, Schwellen u. s. w., unter denen die flufseisernen Fabricate durch ihr vorzügliches Aeufsere allgemein Aufsehen erregten. — Die Jahresproduction beträgt gegenwärtig etwa 100 000 t. —

Nach vollendeter Besichtigung aller dieser zahlreichen und interessanten Abtheilungen warf man noch einen kurzen Blick in den Pavillon, in welchem die von der Antwerpener Ausstellung im Jahre 1885 rühmlichst bekannten Gegenstände und Schränke dauernde Aufstellung gefunden haben. In dem Raume selbst stehen die Proben von Roh-, Zwischen- und Fertigproducten aller Art, ferner die Festigkeits- und Biegeproben, welche zu den bekannten, von Professor Tetmajer angestellten vergleichenden Untersuchungen zwischen Flufs- und Schweifseisen verwendet wurden waren, ein Modell der grofsen Reversirstrafse u. s. w. Der allen Besuchern der Antwerpener Ausstellung in Erinnerung gebliebene Obelisk hat neben dem Pavillon Platz gefunden.

Es kann nicht geleugnet werden, dafs nach dem vielen und interessanten Gesehenen sich eine gewisse Ermattung der Gesellschaft bemächtigt hatte; um so willkommener wurde es daher allgemein empfunden, als man hier angelangt, seitens der Firma Gebr. Stumm zu einem köstlichen Imbifs nebst herzhaftem Trunk freundlichst eingeladen wurde, der im Schatten prächtiger Bäume des nahen Parks freigebig gereicht wurde. Kein Wunder daher, dafs ein dreifaches Hoch, welches der gastfreien Aufnahme und der sachkundigen liebenswürdigen Führung, vor Allem dem anwesenden obersten Leiter, Hrn. Erhardt, galt, begeisterte Zustimmung fand. —

Zum letzten Male klangen auch hier die Gläser in gemüthlichem Beisammensein aneinander, denn abgesehen von einigen »Rittern der Gemüthlichkeit«, welche bis zu vorgerückter Nachtstunde kleben blieben, führten die Nachmittagszüge die Theilnehmer an der Fahrt ihrer Heimath zu. Der gröfsere Theil der Gesellschaft fuhr mit dem 5 Uhr-Schnellzuge nach Bingen, wo man auseinander ging, um theils mit den Nachtzügen nach Hause zu fahren, theils dem Niederwald-Denkmal am andern Morgen einen Besuch abzustatten und die Rheindampfer zur Fahrt nach Hause zu benutzen.

Nur zu schnell verflogen die Tage, welche des Lehrreichen und Schönen so viel für jeden Einzelnen boten, dauernd aber wird die Erinnerung an sie sein und der von ihnen bekräftigte, herzerhebende Beweis, dafs die deutschen Eisenhüttenleute unter sich durch echt collegiale Gesinnung verbunden sind und in wahrhaft freundschaftlichem Verkehre ihrem Berufsziele, der Vervollkommnung der Technik des deutschen Eisenhüttenwesens, zustreben.

Möge dies Verhältnifs zum Heile unserer vaterländischen Industrie nie anders werden!

Allen Herren Fachgenossen an der Saar und in Luxemburg, welche sich um das Gelingen der Fahrt so hochverdient gemacht haben, sei daher an dieser Stelle nochmals herzlicher, aufrichtig empfundener Dank ausgesprochen. *E. Schrödter.*

Das vierbasische Kalkphosphat und die Basicitätsstufe des Silicats in der Thomas-Schlacke.

Von **G. Hilgenstock** in Hörde.

In meinem Vortrage: »Ueber die Zusammensetzung der Thomas-Schlacke u. s. w.« in der Generalversammlung am 27. Juni v. J. habe ich die bestimmte Erwartung ausgesprochen, dafs es auf dem Versuchswege gelingen werde, das vierbasische Kalkphosphat rein darzustellen; es also künstlich zu erzeugen, wenn der Ausdruck gestattet ist.

Nun, es ist bald darauf, im Juli v. J., dem hiesigen Laboratorium nach fleifsigen Schmelzversuchen gelungen, die Verbindung $4\,CaO\,.\,P_2O_5$ in Krystallform zu erhalten, und zwar beachtenswertherweise in der inzwischen von anderer Seite krystallographisch festgestellten Form der Nadeln, der hexagonalen Prismen der Thomasschlacke. Die Verbindung bezw. die Nadeln wurden erhalten durch Zusammenschmelzen von Calcium-Triphosphat sowohl, als auch von Diphosphat und von Phosphorsäureanhydrit mit entsprechenden Aetzkalkmengen unter Beigabe von etwas Flufsspath als Lösungsmittel.

Die Analyse der Krystalle ergab
im Mittel: 38,51 % P_2O_5
60,08 „ CaO
0,10 „ SiO_2

Diese hexagonalen Säulen, welche dem unbewaffneten Auge als dünne weifse Nadeln erscheinen, zeichnen sich unter dem Mikroskop vor denen der Thomasschlacke durch gröfsere Reinheit, geringere Mengen von Einschlüssen, insbesondere aber dadurch aus, dafs sie stets wasserfarbig klar sind, während die entsprechenden Nadeln der Thomasschlacke stets mehr oder weniger durch Metalloxyde gebräunt oder getrübt erscheinen.

Wenn mit dem Pulver der erzeugten Krystalle auf basischem Futter reines met. Eisen eingeschmolzen wird, so erfolgt keine Phosphoraufnahme in das Eisen; die Phosphorsäure wird nicht reducirt, weil das Phosphat vierbasisch ist, die Nadeln den hexagonalen Säulen der Thomasschlacke entsprechen.

Es ist mir aufgefallen, dafs in den meinen Mittheilungen über die Thomasschlacke gefolgten Erörterungen durchweg die von mir angegebene Thatsache wenig beachtet oder gar übersehen wurde, welche der deutschen Eisen-Industrie in ihrem basischen Stahlverfahren jährlich etwa eine halbe Million Mark an Kalkzuschlag mehr kostet.* Ich meine die Reaction, auf welcher der Thomas-Procefs beruht, dafs das dreibasische Kalkphosphat von reinem metallischen Eisen in der Schmelzhitze reducirt wird, nicht aber das vierbasische.

In welcher Krystallform das Kalkphosphat in der normalen Thomasschlacke uns auch entgegentritt, es kann nur das vierbasische sein. Polymorphie und verschiedenes physikalisches Verhalten der Krystalle machen überdies die gleiche chem. Verbindung noch nicht unwahrscheinlich, und die bedingenden Verhältnisse beim Ausscheiden der Krystalle können entsprechend verschieden sein.

Der Umstand, dafs bei den hiesigen Versuchen zur Darstellung des vierbasischen Kalkphosphats im Tiegel dasselbe nicht, wie erwartet, in der Form der in den Thomasschlacken vorherrschenden rhombischen Tafeln resultirte, sondern in hexagonalen Prismen, scheint mir im Einklang zu stehen mit Wahrnehmungen bei langjährigen Beobachtungen des Innern von Schlackenblöcken. In diesen läfst die Gruppirung, die Lage der Krystalle zu einander, den Schlufs zu, dafs zuerst, also bei höherer Temperatur, die rhombischen Tafeln auskrystallisiren; nach diesen, nachdem die Lösung also schon eine an vierbasischem Kalkphosphat weniger reiche und weniger heifse geworden, schiefsen die braunen Nadeln des vierbasischen Phosphats aus und nach diesen, wenn der flüssige Kern bereits zu Ende geht, reicher an Silicat geworden, und durch Gerüste der beiden ersten Krystallformen in kleinere Becken getheilt ist, die lebhaft blaue, diamantglänzende dritte Form des vierbasischen Kalkphosphats, welche von Prof. Dr. Bücking und Dr. Linck* als monoklin ermittelt wurde, und auch die neuerdings von Mrs. Stead & Ridsdale** als Kalkferrat und Aluminat erkannten farnkrautartigen schwarzen Nadelbüschel. Die Reihenfolge in der Ausscheidung der Phosphat-Krystalle wäre also folgende:

1. Täfelchen (rhombische).
2. Nadeln (hexagonale Prismen).
3. Blaue, glänzende (monoklin).

Man findet Nr. 3 immer auf 2 oder 1 aufsitzend, und nicht entfernt so häufig und in

* Der Thomas-Procefs in Deutschland consumirt gegenwärtig monatlich über 80 000 t Thomas-Eisen. Bei dreibasischer Sättigung der Phosphorsäure würde er mit 4000 t Kalk weniger auskommen, d. i. jährlich 480 000 t im Werthe von 500 000 ℳ ersparen.

* Nr. 4 dieser Zeitschrift 1887.

** On basic slag; its formation & constitution pp. Vortrag, gehalten auf dem Frühjahrsmeeting von Iron and Steel Inst.

solcher Menge wie die letzteren beiden. Die Angaben des mineralogischen Instituts in Strafsburg über das Auftreten der Krystalle sind — weil vermuthlich von einzelnen Schaustücken abgeleitet — nicht ganz zutreffend. So ist es z. B. durchaus unrichtig, wenn gesagt wird, dafs die Täfelchen in der hiesigen zweiten Schlacke gar nicht vorkommen. Das Gegentheil ist der Fall; man findet viele und prächtige, mehrere qcm grofse Tafeln, von anderen Krystallen bewachsen.

Darin nun, dafs bei den Tiegelschmelzversuchen nicht die Converter-Temperatur der Thomasschlacken erreicht wird, scheint mir die Erklärung dafür gegeben, dafs das vierbasische Kalkphosphat nicht in rhombischen Täfelchen, sondern in hexagonalen Prismen erhalten wurde, in einer Reinheit aber, wie sie von einem Tiegelschmelzungsversuch nur erwartet werden kann.

In welchem Grade diese Krystalle des vierbasischen Kalkphosphats in der Thomasschlacke durch Einschlüsse verunreinigt sind, zeigt eine neuerdings im hiesigen Laboratorium ausgeführte Analyse solcher mit erreichbarer Sorgfalt ausgesuchten gelbbraunen Nadeln, die unter dem Mikroskop als hexagonale Prismen ausnahmslos erhebliche Einschlüsse fremder Substanzen zeigten; sie ergab:

34,94	%	P_2O_5
57,55	„	CaO
3,24	„	SiO_2
4,00	„	FeO

Vergleicht man hiermit die von Mr. Stead angeführte Analyse solcher Nadeln, von denen er sagt, dafs sie aus 86 % $4\,CaO\,.\,P_2O_5$ bestehen:

33,707	%	P_2O_5
53,536	„	CaO
0,486	„	MgO
4,857	„	Fe_2O_3
1,286	„	FeO
0,790	„	MnO
1,343	„	VO
3,900	„	SiO_2
0,460	„	S

und stellt diesen Analysen diejenige gegenüber, welche Prof. Dr. Bücking und Dr. Linck von der Krystallsubstanz, nachdem sie mit Hülfe von Thouletscher Lösung „homogen" gemacht worden, angeben, nämlich:

36,77	%	P_2O_5
3,81	„	SiO_2
Spur	„	Cl
„	„	S
1,09	„	Al_2O_3
1,78	„	Fe_2O_3
2,22	„	FeO
53,51	„	CaO
0,40	„	MgO

so wird man aus der verhältnifsmäfsig geringen Abweichung in den Analysen nur entnehmen können, dafs die Einschliefsungen nach Art und Menge etwas variiren.*

Aber auch die dritte Form, die monoklinen blauen Kryställchen, enthalten das Kalkphosphat als vierbasisches; denn wenn man das Pulver dieser Krystalle auf basischer Unterlage mit reinem Eisen einschmilzt, so erfolgt keine Reduction der Phosphorsäure, keine Aufnahme von P in das Eisen; das Phosphat kann also kein dreibasisches sein, ebensowenig wie in den rhombischen Tafeln und den hexagonalen Nadeln.

Das Ergebnifs hiesiger Untersuchung der sorgfältig ausgesuchten blauen Krystalle war im Mittel:

30,85	%	P_2O_5
57,60	„	CaO
2,94	„	FeO
9,42	„	SiO_2

Vergleicht man hiermit die von Mrs. Stead und Ridsdale mitgetheilte Analyse (I) solcher ausgesuchten blauen Krystalle und die von Dr. Bücking und Dr. Linck über die „homogen" gemachte Krystallsubstanz (II)

I.			II.		
29,146	%	P_2O_5	31,19	%	P_2O_5
56,578	„	CaO	57,42	„	CaO
1,000	„	FeO_3	0,95	„	FeO
10,791	„	SiO_2	9,47	„	SiO_2
0,738	„	MgO	1,13	„	Al_2O_3
0,210	„	MnO	Spur	„	MnO
Spur	„	Al_2O_3	„	„	MgO
0,055	„	S	„	„	S

so wird man, meine ich, kaum etwas Anderes entnehmen können, als dafs die Einschliefsungen dieser vierbasischen Krystalle Zeit und Umständen der Entstehung entsprechend erheblich gröfser sind als die vorigen, nach Zusammensetzung und Menge aber ebenfalls variiren.

* Die vom mineralog. Institut in Strafsburg unternommene Beweisführung, dafs das Phosphat der hexag. Prismen dreibasisch sei, scheint mir auch in dem Punkte nicht haltbar, wenn auf S. 246 gesagt wird: „dafs die Phosphorsäure in der That als dreibasische „Säure in der vorliegenden Verbindung enthalten „ist, geht auch daraus hervor, dafs die Lösung „ebenso, wie die löslichen Salze der dreibasischen „Phosphorsäure H_3PO_4, mit salpetersaurem Silber „einen gelben Niederschlag von phosphorsaurem „Silber giebt," und dann auf S. 248 von der Lösung der rhomb. Tafeln, denen die Vierbasicität nicht abgesprochen wird: „Mit salpetersaurem Silber giebt „die Lösung in Salpetersäure beim vorsichtigen „Fällen mit Ammon, ebenso wie die Lösung „der unter 1 besprochenen Krystalle (nämlich hexag. Prismen) einen gelben Niederschlag."
H. Otto gab bereits an (Chemiker-Ztg. Nr. 18 XI): „Die Lösung der (vierbasischen) Krystalle in sehr „verdünnter Salpetersäure giebt auf Zusatz von „salpeters. Silber nach sorgsamer Neutralisation „einen gelben Niederschlag von orthophosphorsaurem Silber."

Wir haben also in der neuen Verbindung $4\,CaO\,.\,P_2O_5$ zugleich ein neues Beispiel von Polymorphie, deren eine Reihe bekannt sind Es sei nur erinnert an die Trimorphie des Titandioxyds, an die Heteromorphie: Kalkspath und Aragonit, und besonders sei hervorgehoben die Dimorphie des Antimonoxyds, von welcher Tschermak* sagt: „Das Antimonoxyd, Sb_2O_3, hat „als Valentinit eine rhombische Form, während „dasselbe als Senarmontit in Octaedern erscheint. „Beide Formen entstehen, wie Fischer gezeigt „hat, gleichzeitig bei der Verbrennung antimon„haltiger Minerale vor dem Löthrohre; die „rhombische Form an den heifsen, die octae„drische Form an den kühlen Stellen." —

Für den Krystallologen wird die Thomasschlacke noch längere Zeit ein dankbares Feld bieten und ergiebige Ausbeute gewähren; es finden sich z. B. aufser den von Prof. Dr. Bücking und Dr. Linck bereits erwähnten Würfelchen gröfsere, prächtig rothe; auch Tetraeder glaube ich erkannt zu haben u. s. w.

Ich habe im Vorstehenden nur von neuem die kostspielige Thatsache belegen wollen, dafs die Phosphorsäure in der Thomasschlacke mit 4 Aequiv. Kalk gesättigt ist, und zwar behufs Erörterung der Frage, welche das nächstgröfste Interesse für uns hat:

Wieviel Kalk beansprucht die Kieselsäure beim Thomasiren?

Wenn eine Schlacke erheblichen Ueberschufs an Aetzkalk in Lösung hat, dann können die vorhandenen Säuren nur mit dieser Base in Verbindung stehen. In der Thomasschlacke findet sich die Kieselsäure analog dem Phosphat nur als Kalksilicat und besonders diese Schlacke lehrt uns, dafs wir darauf verzichten müssen, in einer kalkbasischen Schlacke der Kieselsäure mit Hülfe krauser Formeln alle möglichen vorhandenen Basen aufzuhängen. Prof. Ledebur hat den ersten herzhaften Schnitt an diesem Formelzopf vollzogen. Schlacken sind Lösungen der verschiedensten Verbindungen ineinander.

Unsere Hochofenschlacke, wie wir sie bei Verhüttung der uns im grofsen Durchschnitt zur Verfügung stehenden Materialien erzielen wollen, berechnen wir uns im allgemeinen auf die Formel $2\,RO\,.\,SiO_2$, und bemessen darnach den Kalkzuschlag, weil wir wissen, dafs eine Silicat-Schlacke, in welcher die Summe des Sauerstoffs der Basen annähernd gleich dem Sauerstoff der Kieselsäure ist, im grofsen Ganzen eine zusagende Schmelzbarkeit besitzt, d. h. bei bestimmter Temperatur passend flüssig ist, und es kümmert uns nicht, dafs solche Schlacken schon erhebliche Mengen „freien Kalk" nur „gelöst" enthalten. Wenn aber infolge Aenderung der Materialien bei gleicher Hochofentemperatur und bei sonst gleicher Zusammensetzung der Schlacke die Lösungsfähigkeit für freien Kalk in dem Procentgehalt an solchem überschritten ist, was sich darin ausspricht, dafs die schwerflüssige Schlacke alsbald erstarrt und zerfällt, wenn so etwas wie Kalkelend drohend winkt, dann drücken wir den Kalkzuschlag und somit den Procentgehalt an „freiem Kalk" in der Schlacke schleunigst herunter, mögen wir nachher auch finden, dafs RO in der schwerflüssigen zerfallenden Schlacke geringer war als in der bei gleicher Temperatur hinreichend flüssigen. Nur in der Lösungsfähigkeit für freien Kalk habe ich für manche Wahrnehmungen beim Verhalten flüssiger Hochofenschlacken die Erklärung finden können.

Dafs also bei unseren kalkbasischen Hochofenschlacken, obgleich ihre Bestandtheile annähernd auf $2\,RO\,.\,SiO_2$ hinauskommen, von einer Verbindung R_2SiO_4 nicht die Rede sein kann, lehrt der Gehalt an freiem Kalk.

Wenn man einer Hochofenschlacke folgender Zusammensetzung:

34,18	%	SiO_2
1,14	„	FeO
3,93	„	MnO
39,26	„	CaO
16,73	„	Al_2O_3
2,32	„	MgO
4,23	„	CaS

durch geeignete Zuckerlösung den freien Kalk so weit wie möglich entzieht, so behält man auf $39\,SiO_2$ $37\,CaO$ und daraus folgt, da sich die Mengen hinreichend genau wie die Aequivalente verhalten, dafs das Silicat unserer kalkbasischen Hochofenschlacken das Kalksilicat $CaO\,.\,SiO_2$ ist, dafs es dem Typus Kohlensäure folgt, der Säure H_2SiO_3 entsprechend.

Was hier bezügl. kalkbasischer Silicatschlacken abgeleitet ist, ergiebt sich von selbst für das Silicat der kalkbasischen Phosphatschlacken; deshalb bezeichnen Mrs. Stead und Ridsdale und H. Otto (l. c.) mit Recht die Verbindung $CaO.\,SiO_2$ als das Silicat der Thomasschlacke.

Letzterem ist durchaus beizupflichten, wenn er nach der Analyse einer gröfseren Durchschnittsprobe von Thomasschlacken deren Gehalt an

$Ca_4P_2O_9$	zu	49,02	%
$CaSiO_3$	„	15,85	„
CaO frei		11,00	„

angiebt.

In gleicher Weise verfährt Mr. Stead bei seinen Analysen der vierbasischen Krystalle und in der That, da wir den directen Beweis haben, dafs diese Krystalle vierbasisches Phosphat sind, so folgt schon aus den Analysen derselben mit Nothwendigkeit, dafs das verunreinigende Silicat der Säure H_2SiO_3 entspricht.* Als Repräsentanten

* Lehrbuch der Mineralogie. S. 249.

* Nur die vom mineralog. Institut in Strafsburg für die Nadel-Krystalle angegebene Analyse läfst neben $4CaO.\,P_2O_5$ nicht genügend CaO für $CaO.\,SiO_2$, wohl aber die anderen Analysen dieser Krystalle; die Annahme eines Parasilicats H_6SiO_5 erscheint als willkürliche.

dieses Silicats haben wir z. B. den monoklinen Wollastonit.

Dafs das Kalksilicat der Thomasschlacke so aufserordentlich leicht löslich ist, leichter noch als das Phosphat, findet seine Erklärung in der durch die Schlackenlösung bewirkten Aufschliefsung eigener Art. Man zieht aus der behufs Extrahireus der Phosphorsäure oxydirten Schlacke mit verdünnter Säure gleichzeitig sämmtliche Kieselsäure als $CaO.SiO_2$ aus.

Es ist erfreulich, dafs die Kieselsäure beim Thomasiren sich mit einem Aequivalent Kalk begnügt.

Nachtrag.

Nach Schlufs dieser Abhandlung, zu welcher mir die Frage nach dem Kalkbedarf der Kieselsäure beim Thomasiren Veranlassung gab, sind bezüglich des vierbasischen Kalkphosphats noch einige Versuchsresultate erzielt worden, die wohl verdienen, hier angeführt zu werden.

1. Es wurden auf meine Veranlassung vierbasische rhombische Täfelchen aus der Thomasschlacke mit Hülfe von etwas Flufsspath als Lösungsmittel eingeschmolzen. Das Ergebnifs war das vermuthete; die Schmelze zeigte nach dem Erstarren im Innern sehr schön ausgebildete Nadeln, hexagonale Prismen des vierbasischen Kalkphosphats.

2. Fast zufällig wurde im hiesigen Laboratorium die Beobachtung gemacht, dafs bei anhaltendem Glühen des Pulvers einer Schmelze, aus welcher die eingangs erwähnten künstlichen Nadeln gewonnen waren, am Rande der gefritteten Masse feine weifse Nadeln und auf der Oberfläche nach deren Mitte hin winzige blaue Krystalle herauswuchsen. Erstere erwiesen sich unter dem Mikroskop den hexagonalen Prismen und letztere den monoklinen blauen Krystallen des Tetra-Kalkphosphats conform.

Da beim Glühen in der Muffel der Rand der Masse offenbar heifser ist als in der Mitte der Oberfläche, so wüfste ich einen besseren Beweis dafür nicht zu erbringen, dafs die drei bis jetzt bekannten Formen des Tetra-Kalkphosphats bei ihrer Entstehung an verschiedene Temperatur gebunden sind, wie von mir aus der Gruppirung dieser Krystalle im Innern der Thomasschlacke geschlossen wurde.

Gleichwie es möglich ist, die rhombischen Täfelchen durch Umkrystallisiren bei minderer Temperatur in hexagonale Prismen zu verwandeln, mufs es auch gelingen, die monoklinen Krystalle als hexagonale Prismen durch Umschmelzen zu erhalten.

Ein Fall tiefen Wasserstandes in einem Flufseisenkessel.

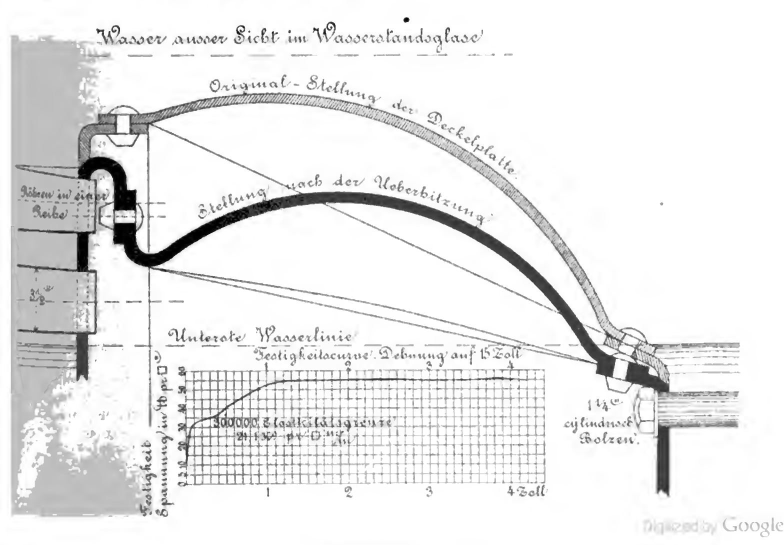
In einer, in dem letzten Bande der »Proceedings of the Engineer's Club« in Philadelphia veröffentlichten Abhandlung macht J. E. Codmann auf einen sehr interessanten Fall eines tiefen Wasserstandes in einem Stahlkessel aufmerksam, der im Hinblick auf die bei uns im Gange befindliche Bewegung geeignet erscheint, unser besonderes Interesse zu erwecken.

Der Kessel, welcher ungefähr $2^1/_2$ Jahre in ständigem Gebrauch gewesen war, hatte, so berichtet »Iron Age« in Nr. 15 d. J., einen Durchmesser von 3505 mm, seine Länge war 3300 mm, er enthielt zwei Feuerungszüge von 1067 mm Durchmesser und 2438 mm Länge und 188 2134 mm lange 76 mm-Röhren; die Roststäbe, Feuerbrücken und Feuer waren alle innerhalb der Feuerungszüge. Hinter den Feuerungen war ein Verbrennungsraum, 660 mm tief, dessen Decke, Seiten und Boden mit 127 mm tiefen Rippen versehen waren. Es wurden keine Stützen, noch Bänder gebraucht, um diesen Theil des Kessels zu versteifen, da die Rippen diesem Theile genügende Festigkeit geben, dem äufseren Druck zu widerstehen. Die Skizze zeigt einen Durchschnitt des Feuerraums durch die Deckplatte und die Lage der Platten, vor und nach der Ueberhitzung. Der höchste Punkt in dem Feuerraum war 89 mm über der Spitze der obersten Reihe der Röhren. Die Wasserlinie in dem Kessel wurde auf 241 mm über die oberste Röhrenlinie gebracht, so dafs das Wasser 152 mm über der Deckplatte bis zum Mittelpunkte des mittleren Wasserhahnes stand. Die Wasserhähne waren 102 mm voneinander entfernt, und als sich in dem untersten Hahne Wasser zeigte, stand dasselbe 51 mm über dem höchsten Punkte der Rippen der Deckplatte des Verbrennungsraums. Schmelzbare Platten wurden an jenen Punkten angebracht, um rechtzeitig Warnung von niedrigem Wasserstande zu geben. Das Wasserglas zeigte ungefähr ein Zoll unter dem untersten Wasserhahn Wasser. Die bei der Construction des Kessels benutzten Platten wurden alle einer strengen Probe und Untersuchung unterzogen. Die Versuche wurden alle in dem Arsenal der Vereinigten Staaten, Watertown Mass., gemacht.

Das Material zeigte folgende Eigenschaften: Mittlere Zugfestigkeit = 37,24 kg pro Quadratmillimeter des Querschnitts, Dehnung = 31 % bei 381 mm Körnerentfernung und 50 % Contraction. Die beiliegende Skizze zeigt die Festigkeits-Curve des Materials. Während des vergangenen Sommers wurden die Kessel Tag und

Nacht auf ihre volle Leistung beansprucht. Bei einiger Unaufmerksamkeit liefs man das Wasser unter die obere Röhrenreihe fallen, wodurch die Deckplatte des Verbrennungsraums, ohne irgend welchen Schutz, der directen Einwirkung des Feuers und einem Dampfdrucke von 27,2 kg = 0,042 kg pro Quadratmillimeter ausgesetzt wurde. Die Folge davon war, dafs die Platten, aus welchen die Decke zusammengesetzt war, sowie die Flansche der Rohrwand bis zu einem hohen Grade erhitzt wurden. Eine Untersuchung des Kessels stellte fest, dafs das Wasser nahe dem unteren Rande der zweiten Röhrenreihe, von oben gerechnet, gewesen sein mufste. Diese Wasserlinie war vollkommen deutlich an den Seiten des Kessels markirt. Die Stahl-Rohrwand ist 14,3 mm dick und an die Deckplatte angeflanscht, und unterstützt dieselbe an dieser Seite.

Die hintere Flansche der Deckplatte war an die hintere Platte des Verbrennungsraums genietet, welche von der äufseren Wand aus durch 1¼zöllige cylindrische Stützen mit Schrauben und Ansätzen gesichert war. Diese Verbindung wurde theilweise ausgesetzt und erhitzt. Die Bleche ergaben bei der Untersuchung mit aller Wahrscheinlichkeit, dafs das Material einer hohen Temperatur ausgesetzt gewesen war. Die schmelzbaren Pflöcke waren alle herausgeschmolzen. Die Wirkung der Erhitzung der Platten und des Dampfdrucks von 27,2 kg auf die Aufsenseite war die, dafs die Deckplatte durch das Nachgeben der Rohrwand heruntergedrückt wurde, bis die Nietköpfe in der Flansche die Röhrenenden anzogen, und die Flansche an der hinteren Verbindung folgte, soweit die obere Reihe der Stützen das Ueberbiegen gestattete, und unter Wasser seiend, konnte die Spannung die Köpfe nicht durchreifsen. Die Rippen veränderten ihre Form nicht wesentlich und blieben unversehrt. Die Leute, welche den Kessel zu bedienen hatten, setzten, da sie nicht genau wufsten, wie tief das Wasser in dem Kessel stand, die Speisepumpe an und füllten den Kessel fast augenblicklich bis zu der gewöhnlichen Wasserlinie. Dies allein müfste als eine ziemlich grofse Spannung auf jedes Material angesehen werden, bei Flufseisenplatten scheint es jedoch unglaublich, dafs dieselben nicht platzen. In Rücksicht auf das Lecken der Röhren und die Masse Wasser, welche durch die schmelzbaren Pflöcke ausflofs, erachtete man es für rathsam, den Kessel zu entleeren und die Feuer herauszuziehen. Bei der Untersuchung der Platten wurde gefunden, dafs die Rohrwand keine Zeichen von Rissen zeigte. Dieselbe wurde herausgenommen, die Flansche wieder in ihre Lage zurückgebogen, und sie arbeitet jetzt bei dem gewöhnlichen Drucke von 27,2 kg = 0,042 kg pro Quadratmillimeter so gut wie immer. Wegen der strengen Prüfung, welcher dieses Material unterworfen wurde, scheint es, dafs Flufseisenbleche, wie sie jetzt für Kesselzwecke fabricirt werden, einen guten Theil rohen Gebrauches, gleichviel ob er durch Sorglosigkeit oder Zufälle entstanden, aushalten können.



F. Gautiers Arbeiten über das Silicium und das Giefsereiroheisen.

Von Dr. **H. Wedding** in Berlin.

Ferdinand Gautier aus Paris hielt in der Sitzung des britischen Eisen- und Stahl-Instituts im October vorigen Jahres einen Vortrag über das Silicium und das Giefsereiroheisen, in welchem er als zwei neue Gesetze aufstellte, dafs

1. in weifsem Roheisen ein Zusatz von Silicium den amorphen (gebundenen) Kohlenstoff als Graphit niederschlägt und graues Eisen hervorruft, und

2. in grauem Roheisen eine Entfernung des Siliciums den Graphit in amorphen (gebundenen) Kohlenstoff überführt und weifses Roheisen hervorruft.

Unter den deutschen Eisenhüttenleuten gab es wohl kaum einen, welcher nicht erstaunt gewesen wäre, diese altbekannten Wahrheiten als neue Gesetze verkündet zu sehen. Auch in England mochte wohl ein ähnlicher Eindruck hervorgerufen sein, denn des Präsidenten unmittelbar an den Vortrag geknüpfte Bemerkung, dafs neuere Metallurgen öfters vergäfsen, was vor ihnen auf gleichem Gebiete gethan sei, war sicherlich eine im vorliegenden Falle sehr zutreffende Mahnung.

Schliefslich überzeugte sich der Autor selbst von seinem Mangel an Belesenheit und veröffentlichte in der Zeitschrift der französischen Gesellschaft der Civil-Ingenieure eine, auch im Sonderabdruck erschienene weitere Arbeit, in welcher er mit etwas gröfserer Rücksicht auf die Untersuchungen Anderer einige wichtige Quellen anführte und sich mit der Bemerkung rechtfertigte: „Doch wie viele Gewerbtreibende haben diese voraufgegangenen Veröffentlichungen gekannt und, wäre dies der Fall gewesen, welchen Nutzen haben sie daraus gezogen?"

Auch das ist nicht, wenigstens nicht für Deutschland zutreffend. Bezüglich der beiden angeblich neuen Gesetze brauchte Gautier nicht einmal die Lehr- und Handbücher der Eisenhüttenkunde zu befragen, schon die einfachen, kurzen, zur Anleitung in Vorlesungen bestimmten Grundrisse* zeigten ihm das. Aber selbst die besondere Anwendbarkeit auf Giefserei war ausführlich durch Ledebur** dargelegt worden, welcher zudem in seinem Werkchen über »das Roheisen für die Eisengiefserei« 1879*** ganz genau, fast wörtlich dasselbe sagte, was Gautier jetzt vorbrachte. „Daher verringert ein Siliciumgehalt des Roheisens dessen Fähigkeit, Kohlenstoff aufzunehmen, und ist anderntheils nothwendig für die Entstehung grauen Roheisens*."

„Siliciumfreies Roheisen bleibt auch bei langsamer Abkühlung weifs; graues Roheisen verwandelt sich in weifses, wenn man ihm seinen Siliciumgehalt entzieht**."

Dies Alles kann indessen nicht hindern, den trotzdem verbleibenden Werth der Gautierschen Arbeiten voll und ganz anzuerkennen, einen Werth, der darin liegt, dafs hierdurch zuerst auf die absichtliche Benutzung des Ferrosiliciums für die Giefserei aufmerksam gemacht und die allgemeine Anwendung dieses Materials empfohlen wurde. Im übrigen mufs ferner anerkannt werden, dafs manches, obwohl vor den Gautierschen Versuchen bekannt, doch noch nicht mit der Deutlichkeit und Bestimmtheit in seiner Anwendbarkeit für Giefsereizwecke ausgesprochen war, mit der es jetzt gewissermafsen festgenagelt ist.

So haben diese Mittheilungen für Giefserei einen genügend praktischen Werth, um eine ausführliche Besprechung zu rechtfertigen. Aus diesem Grunde bin ich gern der Aufforderung der Redaction in dieser Richtung gefolgt, habe mich aber unter Fortlassung allgemeiner Angaben auf das beschränkt, was praktischen Nutzen verspricht, zudem der Text der Gautierschen Arbeiten inzwischen vielfach, auch deutsch, z. B. in der »Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« 1887, Nr. 23 bis 25, wiedergegeben worden ist.

Die Versuche Gautiers gründeten sich auf den Wunsch französischer Giefser, das schottische Roheisen entbehren zu können, einen Wunsch, den sie ganz mit den deutschen Giefsern theilen, zumal der alte Ruf der Gleichmäfsigkeit bestimmter Marken schottischer Hochöfen längst verloren gegangen ist, seit die Blackbandvorräthe soweit erschöpft sind, dafs Gattirungen mit anderen Erzen verschmolzen werden müssen.

Das schottische Roheisen war bisher in Frankreich, wie in Deutschland, fast unentbehrlich als Zusatz zur Verschmelzung von harten, d. h. mehr oder weniger weifsen Roheisensorten, welche theils durch wiederholtes Umschmelzen der Abfälle, theils durch Verarbeitung angekauften Brucheisens entstanden.

Die Versuche Gautiers, an Stelle des schottischen Roheisens ein 10 % Silicium haltendes Ferrosilicium treten zu lassen, waren von

* Vergl. z. B. des Verfassers »Grundrifs der Eisenhüttenkunde.« 2. Auflage, S. 8 und 189.

** Vergl. z. B. »Ledeburs Eisengiefserei« 1883. S. 93 bis 97 und 287.

*** Verlag von Felix, Leipzig. S. 10 u. f.

* $Fe_n Si + Fe_n C = Fe_{n+1} Si + C$.

** S. 10 und 11.

Erfolg und führten zu den praktischen Resultaten, welche die Grundlage des ersten Vortrags bildeten und ihre weitere Ausführung in dem zweiten genannten Aufsatze gefunden haben.

Die Anregung gaben unmittelbar die Arbeiten von Turner und Wood, deren erstere aus dem Jahre 1855 und 1886, deren letztere aus dem Jahre 1886 stammen. Zwischen beide Jahre fallen übrigens die Veröffentlichungen Ledeburs aus den Jahren 1879 und 1883, welche um so weniger von Gautier hätten vernachlässigt werden sollen, als in ihnen durchaus brauchbare Schlüsse für praktische Anwendung gezogen sind.

1855 machte Turner in einer Arbeit, welche in den Annalen der chemischen Gesellschaft zu London veröffentlicht ist, auf den Einflufs des Siliciums auf die Eigenschaften des Giefsereiroheisens aufmerksam und legte dadurch allerdings den Grund zu der späteren richtigen Auffassung über die Wirksamkeit des Siliciums gegenüber den älteren unbestimmten Annahmen.

Wie klar man indessen über die Wirksamkeit des Siliciums seitdem geworden ist, zeigen Ledeburs Veröffentlichungen 1883 in seinem für den Gebrauch in der Praxis bestimmten Handbuch der Eisengiefserei, worin derselbe durchaus nicht mehr als etwas Neues oder von ihm selbst Entdecktes folgende Grundsätze aufstellt:

„Es ist bekannt, dafs ein vollständig siliciumfreies Roheisen auch bei langsamer Abkühlung weifs, hart, spröde bleiben und deshalb nicht brauchbar sein würde.**"

„Für die meisten Zwecke der Eisengiefserei ist ein Gufseisen erforderlich, welches vollständig graue Bruchfläche zeigt, leicht bearbeitbar ist, die Gufsformen auch in den dünneren Querschnitten voll ausfüllt, mit glatten Aufsenflächen erstarrt, eine mäfsige Festigkeit besitzt, frei von gelösten und entweichenden Gasen ist und wenig schwindet."

„Diesen Ansprüchen würde am vollkommensten ein Gufseisen genügen, welches nach dem Umschmelzen etwa 3,5 % Kohlenstoff, 1,5 bis 2 % Silicium; nicht über 0,7 % Phosphor, nur Spuren von Schwefel und so wenig Mangan als möglich enthielte. Ein gröfserer Mangangehalt macht das Eisen hart und erhöht in beträchtlichem Mafs den Schwindungs-Coefficienten und die Neigung des Eisens zur Auflösung von Gasen; aber ein Mangangehalt des noch nicht umgeschmolzenen Roheisens schützt den Siliciumgehalt beim Umschmelzen vor allzu rascher Abnahme.***"

„Wie rasch eine Graphitabnahme stattfindet, d. h. wie viel Schmelzungen erforderlich sind, um graues Roheisen in weifses zu verwandeln, hängt insbesondere vom Siliciumgehalte des Roheisens ab. Je gröfser der Siliciumüberschufs ist, desto länger bleibt das Gufseisen grau.****"

* »Eisengiefserei« S. 287. Vergl. auch: Roheisen für die Eisengiefserei, S. 9.

** Op. cit. S. 93. *** Op. cit. S. 50.

„Noch jetzt wird schottisches und englisches Roheisen in Deutschland, Frankreich und Nordamerika in grofsen Mengen eingeführt, um als Zusatz zum Brucheisen zu dienen.* Die verschiedenen besseren Marken desselben sind sich sehr ähnlich. Ihr ziemlich hoher Siliciumgehalt neben einem mäfsigen Mangangehalt befähigt sie aber, ein öfteres Umschmelzen zu ertragen, ohne weifs zu werden.***"

Es ist bekannt, wie die deutschen Hochofenwerke bemüht gewesen sind, durch eigene Production geeigneten Roheisens das schottische und englische Giefsereieisen entbehrlich zu machen, und wie sie sich der Mühe und den Kosten einer eingehenden Untersuchung im Jahre 1879 gern unterzogen haben.***

Nach diesen Vorgängen ist es eben nicht so erstaunlich, wie es Gautier annimmt, dafs sich endlich 1886 in Turner ein Experimentator findet, der dem Einflusse des Siliciums von neuem besondere Aufmerksamkeit zuwendet.

Zuerst wies Turner nach, dafs Kohlenstoff allein nicht graues Roheisen hervorrufe; er erhielt beim Einschmelzen von Staffordshire-Roheisen in einem mit Holzkohlenpulver ausgefütterten Tiegel ein weifses Roheisen von folgender Zusammensetzung:

Amorpher Kohlenstoff	1,60 %
Graphit	0,38 „
Silicium	0,19 „
Phosphor	0,32 „
Mangan	0,14 „
Schwefel	0,05 „

Das benutzte er zu Mischungen mit einem Ferrosilicium, welches enthielt:

Amorphen Kohlenstoff	0,69 %
Graphit	1,12 „
Silicium	9,80 „
Phosphor	0,21 „
Mangan	1,95 „
Schwefel	0,04 „

Die Schmelzen aus diesen beiden Materialien in einer dem Siliciumgehalte, welcher in der ersten Spalte angegeben ist, entsprechenden Menge gab das Resultat der umstehenden Tabelle.

Die Härte wurde durch Ritzen mittelst eines belasteten Diamants bestimmt. Das Maximum des Widerstandes gegen das Zerreifsen wurde bei einem Siliciumgehalte von 2 % gefunden, das gegen das Zerdrücken bei 1 %.

Nach Wood sollte liegen der gröfste Widerstand gegen

	Graphit	am. Kohlenstoff	Silicium
Zug bei	1,62 %	0,56 %	1,96 %
Biegung bei	0,50 „	1,75 „	1,37 „
Druck bei	0,24 „	1,85 „	0,96 „

* Op. cit. S. 94.

** Op. cit. S. 96.

*** Wachler, Vergl. Qualitätsuntersuchungen rhein.-westfälischen und ausländischen Giefsereiroheisens.

Einflufs des Siliciums auf die Eigenschaften des Roheisens.

Beabsichtigter Silicium-Gehalt	Chemische Analyse							Dichtigkeit bei 20° C., verglichen mit Wasser von gleicher Temperatur		Relative Härte	Bruchlast beim Zuge in kg	Elasticitäts-Coefficient	Widerstand gegen Zerdrücken in kg	Relativer Widerstand gegen Bruch bei der Biegung
	Silicium	Kohlenstoff			Phosphor	Mangan	Schwefel							
		Gesammt	Graphit	Amorph				im Stücke	i. Drehspän.		pro qmm	1000	pro qmm	
0	0,19	1,98	0,38	1,60	0,32	0.14	0,05	7,560	7,719	72	15,8	25 794	119	1
0,5	0,45	2,00	0,10	1,90	0,33	0,21	0,05	7,510	7,670	52	19,2	28 670	142	1,21
1	0,96	2,09	0.24	1,85	0,33	0,26	0,04	7,641	7,630	42	19,9	31 180	144	1.24
1,4	1,37	2,21	0,50	1,71	0,30	—	0,05	7,535	7,473	—	22,5	29 500	128	1,28
2	1,96	2,18	1,62	0,56	0,28	0,60	0,03	7,518	7,350	22	24,5	23 560	96	1,25
2,5	2,51	1,87	1,19	0,68	0,26	0,75	0,03	7,422	7,388	22	22,8	25 450	121	1,30
3	2,96	2,23	1,43	0,80	0,34	0,70	0,04	7,258	7,279	22	19,1	21 150	89	1.05
4	3,92	2,01	1,81	0,20	0,33	0,84	0,03	7,183	7,248	27	17,5	15 640	74	0,93
5	4,74	2,03	1,66	0,37	0,30	0,95	0,05	7,167	7,170	32	15,6	18 720	72	0,85
7,5	7,83	1,86	1,48	0,38	0,29	1,36	0,03	7,128	7,138	42	8,3	14 750	78	0,56
10	9,80	1,81	1,12	0,69	0,21	1,95	0,04	6,978	6,924	57	7,4	13 930	54	0,45

Wood führte Turners Experiment im grofsen Mafsstabe aus und zwar vermittelst eines pro Tag 60 t Roheisen durchsetzenden Cupolofens.

Er fand empfehlenswerth bei Verwendung Cleveländer Roheisens:

Zur Herstellung von weichem Gufs mit scharfen Kanten und klaren Eindrücken eine Mischung mit

2,60 bis 3 % Silicium,
0,15 „ 0,10 „ amorphem Kohlenstoff,

zur Herstellung von groben Stücken

1,80 bis 2 % Silicium,
0,60 „ 0,40 „ amorphem Kohlenstoff.

Zur Prüfung des Einflusses des Siliciumgehalts machte Wood Mischungen von weifsem Cleveländer Roheisen mit

1,00 % Silicium,
3,33 „ amorphem Kohlenstoff,

und einem Ferrosilicium von folgender Zusammensetzung:

3,25 { 0,10 % amorphem Kohlenstoff,
3,15 „ Graphit,
0,72 „ Mangan,
4,48 „ Silicium,
0,01 „ Schwefel,
1,97 „ Phosphor.

Er erhielt Mischungen von

1. 1/6 weifsem Roheisen und 5/6 Ferrosilicium im Mischungsgehalte von 3,66 % Si und 0,10 amorphem Kohlenstoff
2. 1/3 „ „ „ 2/3 „ „ „ „ 3,14 „ „ „ 0,12 „ „
3. 1/2 „ „ „ 1/2 „ „ „ „ 2,71 „ „ „ 0,14 „ „
4. 2/3 „ „ „ 1/3 „ „ „ „ 1,89 „ „ „ 0,95 „ „
5. 5/6 „ „ „ 1/6 „ „ „ „ 1,67 „ „ „ 1,32 „ „

deren Festigkeiten sich wie 1 : 1,12 : 1,15 : 1,06 : 0,98 verhielten.

Nr. 1, 2 und 3 gaben ein Roheisen von geschlossenem Korn, weich und gut bearbeitbar; Nr. 4 und 5 waren zwar härter, aber doch grau und weich genug für Bearbeitung durch Feile und Meifsel. Es genügte also 1/6 Ferrosilicium mit 4,5 % Silicium, um 5/6 weifses Eisen in graues umzuwandeln, ein Beweis für die schon längst aus Erfahrung bekannte Thatsache, dafs ein noch so hartes Roheisen durch Zusatz von siliciumhaltigem Roheisen weich gemacht werden könne.

Diese Behauptungen wurden, wie Gautier meinte, theils ohne Interesse, theils mit Zweifel und Bedenken entgegen genommen; man hielt den Einflufs überschüssigen Siliciums für nachtheiliger, als den dadurch erzielten Nutzen.

Gautier fafste diese Angaben indessen als wichtig genug auf, um darauf weitere praktische Versuche zu gründen. Er wendete dazu anfänglich Ferrosilicium von Govan bei Glasgow, dann solches von Terre-Noire an, welches 9 bis 11 % Silicium umschlofs.

Den zum Umschmelzen verwendeten Bruch theilt Gautier, wie folgt, ein:

1. Bruchstücke von grofsen Gufsstücken, wie Dampfmaschinen, Rahmen, Cylindern u. s. w., mit grauem, dichtem Bruche und einem Gehalte von durchschnittlich 1,5 % Silicium (Bocages mécaniques).

2. Bruchstücke von kleinen Gufswaaren, geringer Dicke, mit weifsem oder halbirtem Bruche und nicht mehr als 1,0 % Silicium. (Marmitaille).

3. Drehspäne von Gufswaaren, welche ursprünglich ungefähr 1 bis 1,5 % Silicium enthielten, aber leicht verrostet mehr einem siliciumfreien Roheisen entsprechen. (Tornures de fonte.)

4. Weifses Roheisen mit etwa 0,5 % Silicium, sorgfältig von den Giefsern gemieden, wenn nicht

Hartgufs hergestellt werden soll (bocages franchement blancs).

5. Verbranntes Roheisen, z. B. von Roststäben, Gufseisen, Gasretorten, welche mehr oder weniger einer dauernden Hitze ausgesetzt waren und infolgedessen mit einem Ueberzuge von Oxyd versehen und der Regel nach in ihrer chemischen Zusammensetzung bezüglich des Kohlenstoff- und Silicium-Gehalts eine Veränderung erlitten hatten (fonte brûlée).

In seiner zweiten Arbeit klassirt Gautier das Brucheisen etwas abweichend und führt noch eine weitere Gattung Nr. 6 als ein erhitztes Roheisen (fonte chauffée) an, welches einer längeren Erhitzung ausgesetzt war, ohne eine das verbrannte Eisen charakterisirende Zersetzung erlitten zu haben.

Die Mischung solcher verschiedener Abfälle eignet sich nach Gautier nur dann ohne Zusatz schottischen Roheisens zu guten Gufswaaren, wenn sie nach Zusatz eines 10 procentigen Ferrosiliciums 2,5 bis 2,0 % Silicium enthält. Man kann dann nahezu die von Wood und Stead angegebene Zusammensetzung mit der gröfsten Festigkeit, nämlich von

Silicium	2,71 %
amorphem Kohlenstoff	0,14 „

oder diejenige von Turner, in einem nur 2 % kohlenstoffhaltigen Eisen für das Maximum der

Zugfestigkeit	1,96 % Silicium
Weichheit	2,50 „ „

erhalten.

Selbstverständlich aber bleibt das Product fern von dem Maximum der Druckfestigkeit, welches nach Turner bei

0,96 % Silicium und
1,85 „ amorphem Kohlenstoff

liegt, selbstverständlich, weil es bekannt ist, dafs eine gute weiche Gufswaare nicht eine so hohe rückwirkende Festigkeit hat, als wie sie amorpher Kohlenstoff allein giebt.

Die charakteristischen Eigenschaften, welche solche künstlich durch Zusatz von Ferrosilicium grau gemachten Gufswaaren zeigen, sind: Sehr dichtes Korn, mit einer lichtgrauen Farbe — der Graphit ist gleichmäfsiger durch die Masse vertheilt, eine Folge des chemischen Niederschlags aus dem amorphen Zustande. Die Gufswaaren sind auffallend weich und leicht bearbeitbar und bleiben auch bei sehr dünnem Gufs grau.

Gautier erklärt diese Weichheit als nicht auffallend, da auch das 10 procentige Ferrosilicium nicht im geringsten hart sei, sondern sich leicht hobeln und bearbeiten lasse, wenngleich es sich etwas spröde zeige.

Bei mehr als 3 % Silicium zeigen die Gufswaaren eine geringere Festigkeitsreihe, als wie sie Turner als Maximum angiebt.

Folgende Mischungen, die von französischen Eisengiefsern und auch von den Werften und Geschützgiefsereien der französischen Regierung zum Gusse gewöhnlicher Geschosse angewendet werden, mögen als Beispiele dienen.

Bruchstücke von Gufswaaren (Nr. 1) allein:

Brucheisen	95 Gewichts-Theile
10 procentiges Ferrosilicium	5 „ „

Bruchstücke von grofsen und kleinen Gufswaaren. (Nr. 1 und 2.)

Grobes Brucheisen	46 Gewichts-Theile
Kleines „	46 „ „
10 procentiges Ferrosilicium	8 „ „

Brucheisen und verbranntes Eisen. (Nr. 1, 5 und 6.)

Brucheisen	45 Gewichts-Theile
Verbranntes Eisen	45 „ „
10 procentiges Ferrosilicium	10 „ „

Verbranntes oder weifses Eisen. (Nr. 4, 5 u. 6.)

Verbranntes Eisen	80 Gewichts-Theile
10 procentiges Ferrosilicium	20 „ „

Ein Zusatz von 10 % wird das Gesammtminimum von 2 % Silicium der Mischung geben und jeden Mifserfolg ausschliefsen.

Der nachtheilige Einflufs des öfteren Umschmelzens eines Roheisens auf die Beschaffenheit der Gufswaare — zum Beweise werden die bekannten Resultate aus Gleiwitz

	Gufswaaren		
	Roheisen	4. Schmelzung	6. Schmelzung
Graphit	2,73	2,54	2,08
Amorpher Kohlenstoff	0,66	0,86	1,28
Silicium	2,42	1,88	1,16
Mangan	1,09	0,44	0,36
Schwefel	0,04	0,10	0,20
Phosphor	0,31	0,30	0,30

angeführt — durch Oxydation des Siliciums und Umwandlung des Graphits in amorphen Kohlenstoff oder durch wiederholten Zusatz von Abfalleisen, welches den Siliciumgehalt der Mischung vermindert, soll durch 1 bis 5 % 10 procentigen Ferrosiliciums ausgeglichen werden.

Die praktische Anwendung des Ferrosiliciums macht nach Gautier keine Schwierigkeiten, obwohl es schwerer schmilzt als gewöhnliches Roheisen. Es wird in Stücke gebrochen und in Mischung mit dem Roh- und Brucheisen in den Cupolofen eingeführt. Es mischt sich am besten, wenn ein Cupolofen mit Sammel-Vorherd angewendet wird.

Man soll bei der Einführung des Verfahrens nicht in zu kleinem Mafsstabe beginnen, namentlich einen kalten Cupolofen vermeiden; aus diesem letzten Grunde ist es gut, die ersten Versuche

im Laufe der gewöhnlichen Schmelzoperationen vorzunehmen.

Tritt der gewünschte Erfolg nicht ein, so rührt das nur von einem zu hohen Mangangehalte her, wie z. B. bei einer Probe, welche folgende Zusammensetzung ergab:

Graphit	2,80	%
Amorpher Kohlenstoff	0,72	„
Silicium	2,14	„
Mangan	1,87	„
Phosphor	0,50	„
Schwefel	0,04	„

Nur zum Hartgufs verlangt Gautier einen Mangangehalt.

Gautier giebt ferner an, dafs Abfalleisen, welches durch Rost verunreinigt ist, ebenfalls mit Zusatz von Ferrosilicium verwerthet werden könne, vermöge der Reduction des Eisenoxydes durch das Silicium. Er giebt indessen zu, dafs ein Theil der gebildeten Kieselsäure verschlackt werden würde, nach der bekannten Formel:

$$Si + Fe_2O_3 = Fe + FeSiO_3$$

und dafs darin die Nothwendigkeit begründet liege, bei der Verarbeitung im Cupolofen solchem Eisen 20 statt 5 % Ferrosilicium zuzusetzen.

Schliefslich sieht Gautier einen erheblichen Vortheil des Zusatzes von Ferrosilicium in der dadurch erzielten Blasenfreiheit des Eisengusses, indem er annimmt, dafs das Silicium, aus gleichen Gründen wie im Flufseisen, so auch im Gufseisen Blasenbildung vermeide. Zu diesem Zwecke verwenden nach seiner Angabe die französischen Giefser ein Material mit 2 % Silicium in der Mischung, wenn sie besonders dichte Güsse erzielen wollen.

Bevor wir nun der Beantwortung der Frage näher treten, ob die von Gautier vorgeschlagene und nach seiner Angabe mit unerwartet grofser Schnelligkeit in Frankreich und England verbreitete Anwendung von Ferrosilicium für Giefsereizwecke sich auch für Deutschland empfehle, läfst es sich nicht umgehen, einige Zeilen der Theorie zu widmen, welche Gautier aufgestellt hat.

Gautier führt die Theorie des Einflusses von Silicium auf kohlenstoffhaltiges Eisen auf die Löslichkeit des Kohlenstoffes im Eisen bis zu der Maximalgrenze Fe_5C zurück und zeigt, wie nach den Arbeiten von Troost und Hautefeuille die Lösung des Kohlenstoffes mit Wärmeabsorption, die des Siliciums dagegen ohne solche Wärmeabsorption, vielleicht sogar mit einer, wenn auch geringen Wärmeentwicklung stattfinde. Während das Silicium gemäfs der Versuche Carons in jedem Verhältnifs im Eisen löslich ist, hat der Kohlenstoff eine beschränkte Löslichkeit; Silicium mufs daher Kohlenstoff ausfällen können und der so ausgeschiedene Kohlenstoff zeigt sich als Graphit.

Durch andere Stoffe wird dieses Verhältnifs beeinflufst. Mangan verbindet sich mit gröfserer Lebhaftigkeit mit dem Kohlenstoff, als das Eisen. Gautier nimmt als Grenze Drittel-Kohlenstoffmangan Mn_3C an, gegenüber dem Fünftel-Kohlenstoff-Eisen Fe_5C; aus diesem Grunde fällt das Silicium leichter Kohlenstoff als Graphit aus manganfreiem, wie aus manganhaltigem Eisen. Schwefel befördert die Löslichkeit des Kohlenstoffes im Eisen, stellt sich also der Wirksamkeit des Siliciums entgegen.

Bei der Mittheilung einer Reihe bekannter Analysen kommt Gautier zum Schlusse, dafs die schottischen Roheisensorten ihre vorzüglichen Eigenschaften als Giefsereiroheisen lediglich ihrem Siliciumgehalte und zwar trotz ihres Mangangehaltes verdankten und dafs es deshalb viel richtiger sei, dieses Eisen durch Ferrosilicium zu ersetzen, welches nur die guten Eigenschaften des Siliciums besitze, ohne dafs diese durch einen Mangangehalt abgeschwächt seien; das Ferrosilicium verdichte gewissermafsen in sich allein die guten Eigenschaften des schottischen Roheisens, ohne dessen Mängel zu zeigen.

In Frankreich ist angeblich infolge der Anwendung des Ferrosiliciums der Verbrauch an schottischem Roheisen von 200 000 t im Jahre auf weniger als 20 000 t gefallen.

Gautier unterscheidet schliefslich:

1. Natürliches graues Roheisen, dasjenige, welches bei hoher Temperatur mit einem Ueberschufs von Kohlenstoff erzeugt ist und letzteren beim Erstarren in der Form unregelmäfsig vertheilten Graphits ausscheidet. Befindet sich der letzte in umfangreichen Schuppen, so wird das Roheisen löchrig und hat wenig Festigkeit und Homogenität. Man kann es nicht für alle Gufswaaren anwenden und mufs zum Zwecke, ein dichteres Korn zu erhalten, zuweilen den Ueberschufs an Graphit austreiben.

In Frankreich wirft man zu diesem Zwecke ein Stück Blei in den Herd des Cupolofens, in Deutschland setzt man, wie Gautier zugiebt, zuweilen schon Ferrosilicium zu. In beiden Fällen steigt ein Theil des Graphits als Garschaum an die Oberfläche und wird entfernt.

2. Künstliches Graueisen, erhalten durch Siliciumzusatz aus weifsem Roheisen, welches infolge der Graphitausscheidung im Augenblicke der Bildung dichter und gleichmäfsiger ist, als natürliches Graueisen.

Erwähnenswerth sind noch die Schlufsfolgerungen für die Darstellung von Hartgufs:

1. Man kann durch den Cupolofen Gattirungen von Roheisen schmelzen, deren Graphitgehalt gering ist. So macht man es in Buckau bei Gruson, wo man kalt erblasenes Holzkohlenroheisen mit geringem Siliciumgehalt (Rothehütte) und manganhaltige Roheisensorten mischt.

So zeigte ein Stück Panzerhartgufs nach Ledebur:

Gesammtkohlenstoff .	3,03 %
Si	0,70 „
Mn	1,08 „

2. Schmelzung im Siemens-Ofen von mehr oder weniger siliciumhaltigem Roheisen und Bruchstahl, wobei das Silicium in einer grofsen Masse Eisen vertheilt und auch zum Theil oxydirt wird. Das Eisen wird indessen zu heifs und mufs lange abkühlen, bevor es vergossen werden kann.

3. Schmelzung im gleichen Ofen von einer Mischung aus Roheisen und gefeintem Eisen.

Man mufs zwar Silicium vorwiegen lassen, aber stets auch auf einen Mangangehalt achten. Nur, wenn Gufswaaren grofser Festigkeit gegen Stofs erzielt werden sollen, mufs ein Ueberschufs an Mangan vermieden werden.

Auch diese als etwas ganz Neues hingestellten Angaben über den Hartgufs sind von Ledebur,* wiederum fast wörtlich, schon längst gemacht worden.

Uebrigens dürften weder Gautiers noch Ledeburs Anschauungen in dieser Ausdehnung zutreffen. Ein Mangangehalt beim Hartgufs ist nicht nothwendig, sobald Silicium abwesend ist; ein Mangangehalt ist nur insoweit erforderlich, als er den Einflufs vorhandenen Siliciums ausgleicht. Die Kunst des guten Hartgusses beruht allerdings darauf, ein weifses Eisen bei der plötzlichen Abkühlung zu erzeugen, und dazu gehört Abwesenheit von hohem Siliciumgehalt, aber der Hartgufs wird um so besser, je weniger Mangan im Producte ist. Deshalb sind die Roheisen der Hanging Rock-Region in Nordamerika, Cumberland Mottled-pig und Holzkohlen-Roheisen von Rothehütte im Harz so geeignet, und zwar stets dieselben Sorten, welche auch für die Herstellung schmiedbaren Gusses die besten sind, für welche doch der Vortheil eines möglichst manganfreien Eisens nicht bezweifelt wird.

Obwohl die Theorie, welche der Anwendung des Ferrosiliciums zum Graumachen eines sonst weifsen Roheisens für Giefsereizwecke zu Grunde liegt, nichts Neues bietet, so ist doch, wie bereits anfangs erwähnt wurde, die Praxis der Benutzung des Ferrosiliciums in der angegebenen Ausdehnung nicht bekannt gewesen. Wenn auch ab und zu Ferrosilicium in deutschen Giefsereien als Zusatz zum geschmolzenen Roheisen schon angewendet wurde, so geschah dies doch bisher nicht nach einem regelrechten Plane; die angewendeten, öfters auch kalten Stücke werden in die Giefspfanne oder den Vorherd des Cupolofens geworfen, gewöhnlich ohne dafs einmal ein Umrühren erfolgt. Die Mittheilungen Gautiers verdienen also thatsächlich die Aufmerksamkeit der Eisengiefser.

Gautier hat die Frage, welches Quantum Ferrosilicium dazu gehört, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen, nur von dem Standpunkte der Erzielung eines erwünschten Productes aus beleuchtet; indessen darf doch auch die Oekonomie des Verfahrens nicht vernachlässigt werden. Man kann es, von vornherein, selbst ohne weitere Rechnung, als eine Verschwendung bezeichnen, das kostspielige Silicium, welches für jedes Kilogramm zu seiner Reduction 7830 Wärme-Einheiten verbraucht, dazu zu verwenden, um Eisenoxyd in gröfserer Menge zu reduciren, d. h. also ein rostiges oder mit Oxydoxydul bedecktes oder durchdrungenes, d. h. verbranntes Eisen zu behandeln. Hierfür giebt es im Kohlenstoff ein billigeres Mittel. Die Desoxydation des Flufseisens kann nicht in Vergleich gezogen werden. Hier hindert einerseits die hohe Schmelztemperatur eine Reduction durch Kohlenstoff, andererseits ist das Product um so viel werthvoller als Roheisen, endlich ist der Sauerstoffgehalt überfrischten Flufseisens stets sehr gering und die Menge des zur Desoxydation erforderlichen Siliciums daher klein.

Aber auch selbst dann, wenn kein oxydirtes Eisen vorhanden ist, darf nicht angenommen werden, dafs alles Silicium unoxydirt in das Roheisen übergehe und den amorphen Kohlenstoff zur Abscheidung als Graphit bringe.

Turner hat im Anschlufs an die früheren Verhandlungen im englischen Eisen- und Stahl-Institute* sehr wichtige Mittheilungen über die Ausscheidung von Kieselsäure in einer Kohlenoxydatmosphäre gemacht. Er fand diese Resultate bei Versuchen, deren Zweck war nachzuweisen, ob der Zusatz von Ferrosilicium in allen Arten von weifsem Roheisen Graphitausscheidung im Gefolge habe.

Die Möglichkeit der Siliciumoxydation beim Schmelzen im Cupolofen, welche sich übrigens aus dem bekannten Einflufs des Kohlenoxyds auf siliciumhaltiges Roheisen im Laboratorium schon voraussetzen läfst, ist damit auch praktisch bestätigt. Turner fand bei der Schmelzung von schottischem Roheisen, welches 10 % Silicium enthielt (also Ferrosilicium), mit Südstaffordshirer weifsem Schlackenroheisen in einem bedeckten Thontiegel nach dem Ausgiefsen die Schmelz-Rückstände als Eisenkügelchen reichlich mit Kieselsäure in Form eines Ueberzugs bedeckt. Ebenso erfolgte die Kieselsäurebildung beim Durchblasen von Kohlenoxyd durch geschmolzenes Roheisen; begünstigt wurde die Kieselsäurebildung durch Schwefelgehalt und war am stärksten bei einem mäfsigen Siliciumgehalt.

Dafs sich Kieselsäure auch im festen Eisen

* »Roheisen für die Eisengiefserei« 1879, S. 22.

* Vergl. »Engineering« 1887, S. 537.

bilden kann, ist hinreichend bekannt.* Ob diese Kieselsäure sich im festen Eisen wieder reduciren könne, ist eine noch offene Frage, welche ich hoffte, schon in diesem Aufsatze zur Entscheidung bringen zu können, nachdem auf meine Anregung die kgl. chemisch-technische Versuchsanstalt sich mit eingehenden Versuchen in dieser Richtung befafst hat, deren Erledigung ich aber verschieben mufs, nachdem sich der genauen Analyse zur Bestimmung nebeneinander vorhandener Kieselsäure und vorhandenen Siliciums im Eisen ungeahnte analytische Schwierigkeiten entgegengesetzt haben, die hauptsächlich auf der Unmöglichkeit, einen vollkommen reinen Chlorstrom zu erhalten, beruhen.

Ebenso mufs die Beantwortung einer zweiten wichtigen Frage, mit der sich gegenwärtig ebenfalls die chemisch-technische Versuchsanstalt beschäftigt, hinausgeschoben werden, nämlich der, wie die bisherigen Methoden zur Graphitbestimmung im Roheisen, welche vielfach erheblich irrthümliche Resultate ergeben, so zu verbessern seien, dafs mit Zuverlässigkeit der Einflufs des Siliciums auf die Graphitausscheidung ermittelt werden könne.

Das kann indessen schon jetzt mit Sicherheit behauptet werden, dafs sehr leicht und jedenfalls, wenn nicht die gröfsten Vorsichtsmafsregeln angewendet werden, ein Siliciumverlust eintritt, auch wenn keine Oxyde des Eisens gegenwärtig sind, welche ihren Sauerstoffgehalt mit dem Silicium austauschen, dafs also der theoretisch ermittelte Siliciumgehalt in der Praxis niemals ausreichen wird. Der Verlust wird um so gröfser, je reicher an Silicium das Zuschlagseisen ist.

Hiernach würde zu den Kosten des Ferrosiliciums, welche aus dem theoretisch nothwendigen Siliciumgehalt berechnet sind, stets ein Zuschlag zu machen sein.

Schottisches Roheisen kann ebenso wie deutsches auf der deutschen Giefserei zu 55 ℳ veranschlagt werden. Die 2 % Silicium, welche es mehr als Puddelroheisen enthält, werden also durchschnittlich mit 5 ℳ pro Procent bezahlt.

Ferrosilicium gilt bei

10 %	Silicium	97½ ℳ
11 „	„	103¾ „
12 „	„	120¼ „
13 „	„	132¼ „
14 „	„	145½ „
15 „	„	157½ „

Wird weifses Puddeleisen mit 0,5 % Silicium wieder zu 45 ℳ gerechnet, so ergiebt sich für

9,5 %	Silicium	52,50 ℳ	oder pro Procent	5,53
10,5 „	„	58,25 „	„ „ „	5,55
11,5 „	„	75,75 „	„ „ „	6,55
12,5 %	Silicium	87,25 ℳ	oder pro Procent	7,00
13,5 „	„	100,50 „	„ „ „	7,44
14,5 „	„	112,50 „	„ „ „	7,76

Nur sehr erhebliche Preisverringerungen des Ferrosiliciums lassen daher einen ökonomischen Vortheil erwarten. Es ist also wohl nothwendig, dafs die deutschen Giefser, bevor sie das Ferrosilicium zu dem Zwecke der Herstellung „künstlichen Graueisens“ anwenden, eine scharfe Calculation des zu erwartenden Gewinnes machen. Zweifellos ist es aber rentabler, ein „natürliches Graueisen“ zur Reduction von Rost und Hammerschlag beim Umschmelzen des Brucheisens zu benutzen, als das Ferrosilicium.

Es scheint also doch, als wenn die deutschen Giefser bisher schon das richtige Verfahren benutzt hätten, nämlich zuerst das Materialeisen im Cupolofen einzuschmelzen und dann erst dem geschmolzenen Eisen die gerade nothwendige Menge Ferrosilicium zuzuführen, und als hätten sie der neuen Lehren, welche für den Zusatz des Ferrosiliciums zum Roh- und Brucheisen beim Einschmelzen selbst sprechen, nicht bedurft. Dennoch werden sie mit Dank die Anregung anerkennen, die Gautier gegeben hat, und es wird sich besonders fragen, ob die Möglichkeit ausgeschlossen sein sollte, Ferrosilicium in Deutschland billiger, als es bisher zu bekommen ist, herzustellen. 1 kg Giefserei-Roheisen erfordert im Durchschnitt zu seiner Herstellung 4500 Wärme-Einheiten, jedes Procent Silicium dann mehr 78,30 Wärme-Einheiten zur Reduction, mit Zuschlag zur Winderhitzung im ganzen rund 80 Wärme-Einheiten, welche bei einer Kohlenoxydbildung noch nicht 0,04 kg Kohlenstoff oder 0,05 kg Koks entsprechen. Für Giefsereizwecke wird ein hochgradiges Ferrosilicium besser sein, als ein ärmeres, wenn es darauf ankommt, aufser Eisen und Silicium möglichst wenig fremde Stoffe zuzuführen, gerade wie man unter gleichen Umständen das Ferromangan im Gegensatz zu dem Spiegeleisen bei der Flufseisendarstellung vorzieht. Je höher nämlich der Siliciumgehalt ist, um so weniger sind die übrigen Bestandtheile von Einflufs, weil man um so weniger Zusatzmaterial braucht. Da nun eine fortdauernde Ferrosiliciumerblasung im Hochofen praktisch sehr schwierig auszuführen ist wegen des dürren Ganges, so kommt der Flammofen mehr in Betracht und in diesem werden wohl zur Herstellung die angegebenen

$$4500 + n \, . \, 80 \text{ Wärme-Einheiten}$$

(wenn n die Procente Silicium bedeutet) nicht ausreichen. Der Flammofen scheint indessen trotzdem geeigneter zur Herstellung von Ferrosilicium, weil man hier das Metall vor der Einwirkung des Kohlenoxydgases schützen kann, welches, wie oben erwähnt, oxydirend einwirkt.

* Vergl. des Verfassers: Mikrostructur verbrannten Eisens, »Stahl und Eisen« 1886, S. 633.

Neuerungen in der Construction von Rast und Gestell eines Hochofens.

Von **Fritz W. Lürmann**, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXV.)

Bei dem jetzigen Betriebe der Hochöfen wird durch Anwendung heifsen Windes die Temperatur im Gestell sehr viel höher, und durch vermehrte Zuschläge die Schlacke auch sehr viel basischer als früher. Durch Zusammenwirken hoher Temperatur und sehr flüssiger, basischer Schlacken werden Thon, Chamotte und Kiesel, die Bestandtheile sog. feuerfester Steine, in kürzester Frist aufgelöst.

Von allen Theilen am Hochofen leidet das Mauerwerk des Untergestells, und besonders das der Pfeiler zwischen den Formen, selbstverständlich am meisten unter diesen auflösenden Wirkungen, und ist deshalb das Umfassungsmauerwerk des Herdes und das Mauerwerk der Pfeiler zwischen den Formen gewöhnlich schon bald nach der Inbetriebsetzung in seiner Stärke bis auf eine dünne Schale abgenutzt.

Bei den bisherigen Constructionen von Rast und Gestell der Hochöfen ruhen die Windformen auf dem Umfassungsmauerwerk des Herdes, und auf diesem und den Pfeilern zwischen den Windformen ruht auch die ganze grofse Last des Mauerwerks und der Kühlungen der Rast. Die der Auflösung, und damit häufiger Reparaturen ausgesetzten Pfeiler des Gestells, und die Umfassungsmauer des Herdes, sind aber gewifs die denkbar schlechtesten Unterstützungen der grofsen Gewichte der Rast, der Kühlungen derselben, sowie der Wind- und Schlackenformen und deren Kühlkästen. Infolgedessen sind die Windformen auch bald nach der Inbetriebsetzung ohne Unterlage und fallen dann vornüber in den Ofen. Auch zerdrücken sich die Steine der durch die fressende Einwirkung der Schlacken bald sehr stark abgenutzten Pfeiler zwischen den Formen infolge der allein darauf ruhenden grofsen Last der Rast, wodurch dann diese Pfeiler auch der vollständigen Zerstörung anheim gegeben sind.

Von diesen Uebelständen zeugt das verkommene Aussehen, welches die Gestelle und die Rasten unserer Hochöfen bald nach ihrer Inbetriebsetzung annehmen.

Allen diesen Uebelständen helfen die unten beschriebenen verbesserten Constructionen und Anordnungen ab, durch welche die grofsen Lasten des Rastmauerwerks sowohl, als die Unterstützung und Befestigung der Wind- und Schlackenformen auf die eisernen Säulen übertragen werden, welche zugleich auch zur Unterstützung des Schachtes des Hochofens dienen.

Fig. 1 Blatt XXV zeigt diese Constructionen und Anordnungen, und stellen darin *a* die Säulen, *b* einen oberen Tragkranz aus Gufs- oder Schmiedeisen, *c* ein Stück Blechmantel zur Versteifung dieses oberen Tragkranzes *b*, *d* den Rastmantel, *e* die Versteifungswinkel zur Verbindung von Rastmantel *d* und oberem Tragkranz *b*, *f* den unteren Tragkranz für die Rast, die Wind- und Schlackenformen, *g* die Versteifungswinkel zur Verbindung von Rastmantel *d* und unterem Tragkranz *f*, *i* eine gekühlte Platte, *k* die Formkühlkästen und *l* die Formen dar.

Die Verbindung der tragenden Theile *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* durch Winkeleisen, Laschen und Niete, ist eine solche, dafs diese Theile ein Ganzes, und zwar einen sehr starken Tiegel bilden, welcher auf die Säulen *a* aufgehängt ist.

Das Rastmauerwerk *h* wird gebildet durch Ausmauerung dieses Tiegels *d*, wird also von diesem getragen und besonders auch fest zusammengehalten.

In dem Tragkranz *b* sind in der in Fig. 1 gezeichneten Anordnung die kreisförmig gebogenen I- oder [-Eisen b^1 mit den Boden- und Deckblechen b^2 und b^3 vernietet und bilden so ein sehr festes Ganzes. Die Form und die Verhältnisse des gezeichneten Hochofens sind willkürliche und nicht diejenigen irgend eines ausgeführten Hochofens. Die Mauerung des Herdes reicht bei dieser neuen Anordnung nicht höher als die Unterkante der Kühlkästen der Windform, so dafs von hier bis zur Unterkante des Tragkranzes *f* nunmehr in dem ganzen Umfang des Gestells ein freier Raum von etwa 700 bis 800 mm Höhe vorhanden ist. Dieser freie Raum, welcher bisher zum gröfsten Theil durch die Pfeiler zwischen den Windformen eingenommen wurde, welche die wichtige Bestimmung der Unterstützung der Rast hatten, entsteht durch Beseitigung dieser Pfeiler, so dafs jetzt keinerlei Abhängigkeit oder Zusammenhang zwischen Herd und Rast vorhanden ist. Die Wind- und Schlackenformen, nebst Kühlkästen, können je nach den Verhältnissen derselben, auf sehr verschiedene Weise an dem unteren Tragkranz *f* des oben beschriebenen Rasttiegels *d* befestigt und so durch diesen getragen werden.

Man kann z. B. an dem Tragkranz *f* der Rast Fig. 1 [- oder I-Eisen *m* so anbringen, dafs sie einen Falz bilden. In diesem Falz kann dann mit dem zur Auswechselung nöthigen Spielraum die Kühlplatte *i* ruhen, an welcher z. B. zwei Tragelappen angegossen sind, in welchen die Kühlkästen *k* mit entsprechenden Ansätzen hängen. Der Kühlkasten *k* kann beim Einsetzen mit Leichtigkeit so weit als nöthig in den Ofen geschoben werden, kann bis unter die Platte *i* gehoben und festgekeilt werden und wird so zugleich mit der Windform von dem Tragkranz *f* getragen. Die Flächen der Tragelappen und Ansätze können nach dem Ofeninnern convergiren, so dafs die Auswechselung der Kühlplatten *i* und Kühlkästen *k* eine leichte wird.

Die Möglichkeit der bequemen Auswechselung der einzelnen Theile ist bei allen diesen Anordnungen Voraussetzung und auch leicht zu erreichen. Es würde ein grofser Fehler sein, wenn man die Kühlplatten *i* und Kühlkästen *k* dadurch unauswechselbar machen wollte, dafs man dieselben mit dem Blechmantel der Rast unmittelbar vernietete, wie das a. a. O. geschehen zu sein scheint. In den Constructionen Fig. 1 kann die Kühlplatte *i* auch fehlen, so dafs der Kühlkasten unmittelbar an dem Tragkranz *f* auswechselbar aufgehangen oder befestigt wird.

In derselben oder anderer Weise wie die Windformen lassen sich auch die Schlackenformen an dem Tragkranz *f* des Tiegels *d* oder auch unter einem oder jedem Kühlkasten der Windformen aufhängen.

Die ganze Höhe zwischen Oberkante Mauerwerk des Herdes ist, wie schon oben gesagt, bei Anwendung dieser Constructionen im ganzen Umfang des Gestells frei. Man kann deshalb den seitlichen Raum zwischen den Kühlkästen zweier Windformen, welcher bisher durch die Pfeiler eingenommen wurde, mit auch am Tragkranz *f* aufgehängten Kühlkästen und Reservewindformen ausfüllen, und benutzt dann Letztere entweder zum Blasen oder zum Kühlen dieses, den höchsten Temperaturen ausgesetzten Ofentheils. Die Anordnung dieser Reservewindformen und Kühlungen ist in Fig. 1 nicht gezeichnet. Es ist vorgesehen, den Tiegel oder Rastmantel *d* (Fig. 1) von aufsen mit Wasser zu kühlen.

Um diese Wasserkühlung für die Ausmauerung der Rast *h* wirksamer zu machen, werden die Bleche des Tiegels *d* gelocht und je nach der gewählten Art der Lochung zwischen 20 und 40 mm dick genommen. Das an den gelochten Blechen aufsen niederlaufende Kühlwasser sickert durch diese Löcher, gelangt zwischen Blech und Ausmauerung *h* der Rast und kommt so in unmittelbare Berührung mit den Steinen, durchtränkt dieselben und schützt sie so wirksamer vor der Auflösung durch Schlacken, während der sehr starke Blechmantel keinerlei Form- und Lageveränderung dieser Steine der Rastmauerung zuläfst.

So giebt dieser starke Tiegel selbst der dünnsten, von der aufgelösten Ausmauerung übrig gebliebenen Schale feuerfester Steine, oder an Stellen, wo diese schon ganz aufgelöst sind, den Ausscheidungen von graphitartigem Kohlenstoff, Eisen und Schlacke, welche häufig die Wandungen gekühlter Rasten bilden, einen sicheren Halt, und damit eine längere Dauer.

Eine solche sichtbare Aufsenkühlung macht dem Betriebsleiter nie die Sorge, dafs unbekannte Mengen Wasser in den Ofen gelangen, und läfst sich ohne Gefahr für die zu kühlenden Theile immer abstellen, und auch immer wieder sofort anstellen.

Die Bleche des Rastmantels *d* sind unten, Fig. 1, zu einer Rinne zur Ableitung des Kühlwassers umgebogen, und in verschiedenen Höhen der Bleche können, wenn die Conicität des Rastmantels eine grofse ist, auch noch Blechrinnen zur Aufnahme des von dem Mantel etwa abtropfenden Kühlwassers angebracht sein. Die Einfassung der Rast in einen starken, von aufsen kühlbaren Blechmantel, einem Corsett ähnlich, habe ich schon im Jahre 1867, nachdem ich alle verschiedenen, eingeschobenen inneren Rastkühlungseinrichtungen versucht und als ungenügend befunden hatte, bei dem Hochofen II der Georgmarienhütte angewandt, und hat sich dieser Blechtiegel in dem zwölfjährigen Betriebe dieses Ofens vollkommen bewährt, obgleich derselbe seiner Zeit die gröfsten Bedenken bei dem mit Recht sehr geschätzten Hüttenmann und Erfinder des Gasfanges — Langen — hervorrief.

Auf meinen späteren Reisen (behufs Einführung der Schlackenform) fand ich in England diese Blechumhüllung, oder das Rastcorsett sehr häufig, besonders bei den neueren Hochöfen.

Im »Engineering« vom December 1876 findet sich auf Seite 462 die hier in Fig. 2, Blatt XXV, gezeichnete Blechumhüllung der von mir wiederholt besuchten Hochöfen der North Lansdale Iron Works, welche, zwischen Fels und Meer eingeklemmt, in der Nähe von Whitehaven an der Westküste Englands in Cumberland liegen.

Nach dieser Zeichnung (Fig. 2) ist bei diesen Oefen der Rasttiegel auch schon durch die Säulen getragen, welche den Schacht unterstützen; doch geht die Blechumhüllung nicht so weit herunter, dafs auch die Windformen daran aufgehängt werden können.

Die in Fig. 1 gezeichneten Anordnungen habe ich vor einem Jahre als Patent angemeldet, gegen dessen Ertheilung nur die Gewerkschaft des Schalker Gruben- und Hüttenvereins Einspruch erhob. Dieselbe führte dabei aus, dafs die angemeldete Construction eine in Amerika seit vielen Jahren übliche sei, und vermuthete auch, dafs dieselbe in dortigen Druckschriften ver-

öffentlicht sei, machte aber keine derselben namhaft.

Auch legte die Schalker Gewerkschaft eine Zeichnung des Gestells ihres Hochofens IV vor, nach welcher der Blechmantel an dem auf den Säulen ruhenden gufseisernen Tragkranz angenietet, während die Formkühlkästen wiederum mit diesem Blechmantel vernietet waren. Der Ofen IV soll mit dieser Construction seit längerer Zeit im Betriebe sein.

Die Gewerkschaft des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins konnte jedoch die offenkundige Benutzung der in Fig. 1 gezeichneten Anordnungen im Sinne des § 2 des Patentgesetzes als vorhanden nicht beweisen.

Im Gegentheil sollen die gerichtlich vernommenen, von der einsprechenden Gewerkschaft vorgeschlagenen Zeugen, bei der Art und Weise, wie ihnen früher die Besichtigung der Hochofenanlage in Schalke gestattet wurde, die Einrichtung der Rast gar nicht so gesehen haben, dafs sie über deren Construction aussagen konnten.

Mangels Beweise wurde die Gewerkschaft des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins vom kaiserlichen Patentamt mit ihrem Einspruch abgewiesen und das Patent unter Nr. 40 428 ertheilt. Wenn die in Fig. 1 gezeichnete und oben beschriebene Construction in Amerika eine seit vielen Jahren übliche und deren Anwendung bei den Hochöfen der Gewerkschaft des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins eine offenkundige wäre, so müfste das Patent Nr. 40428 nichtig erklärt, und so die mitgetheilten Constructionen freies Allgemeingut werden.

Es liegt deshalb im Interesse eines jeden Eisenhüttenmannes, das hierfür nöthige Material herbeizuschaffen; diese Herbeischaffung würde auch in meinem Interesse liegen, weil jedes Patent an sich schon von sehr zweifelhaftem Werth ist, während ein Patent, dessen Anfechtbarkeit auch nur einige Wahrscheinlichkeit hat, nicht allein nichts einbringt, sondern auch noch viel Geld aufser den gesetzlichen 5300 ℳ Patentgebühren kosten kann.

Wenn die von mir erdachte, in Fig. 1 gezeichnete und oben beschriebene Construction in Amerika und bei den Hochöfen der Gewerkschaft des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins wirklich eine seit vielen Jahren übliche ist, so spricht das bei der bekannten intelligenten hüttenmännischen Leitung dieser Werke nur für die Güte der betreffenden Construction und dafür, dafs die Nothwendigkeit derselben eine von vielen Seiten empfundene ist.

Bekanntlich fallen Neuerungen oder Verbesserungen niemals fertig vom Himmel; vielmehr sind dieselben immer von den jeweiligen Bedürfnissen und durch die Verhältnisse von so langer Hand vorbereitet, dafs sie häufig von Mehreren zu gleicher Zeit als nothwendig erkannt, angewandt und in die Oeffentlichkeit gebracht werden. So war auch die Schlackenform im Jahre 1866, aufser von mir, noch von dem bekannten französischen Hüttenmann Minary erdacht und in Fraisan bei Besançon in Anwendung, wenn auch in unbehülflicher Form und schräg angeordnet. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dafs Minary mir, weil ich vor ihm in die Oeffentlichkeit getreten war, in alter französischer Ritterlichkeit mittheilte, er würde mit dieser Thatsache nie an die Oeffentlichkeit treten.

Eine Anordnung, wie in Fig. 1 mitgetheilt, hat auf meine Veranlassung bei dem neuen Hochofen in Steele, mit einigen Abänderungen, Anwendung gefunden.

Aehnliche Einrichtungen werden auf meine Veranlassung bei einem in der Ausführung begriffenen Ofen in Kreuzthal angewendet, und wahrscheinlich wird auch ein in Aplerbeck in Aussicht genommener neuer Ofen mit einem ähnlichen Rasttiegel versehen, welcher den dort vorliegenden Verhältnissen entsprechend abgeändert sein wird.

Die Vortheile der in Fig. 1 mitgetheilten Construction mögen hier nochmals wiederholt werden:

1. Sichere Unterstützung des Rastmauerwerks durch den Tiegel *d* und die Säulen *a*.
2. Sichere Bindung der Rast durch den Blechmantel *d* und sichtbare Kühlung derselben.
3. Sichere Befestigung der Windformen und deren Kühlkästen, unabhängig von der Umfassungmauer des Herdes.
4. Anordnung beliebig vieler Reservewindformen und starke Kühlung des Gestells in der Ebene der Formen.
5. Erleichterung der Auswechselung der Gestelltheile und der Erneuerung der Herdmauerung.

Mittheilung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat auch in diesem Jahre über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften vor und nach der Wiedereinführung der Eisenzölle eine Enquête veranstaltet. Bis Mitte April waren die Antworten von 233 (vorwiegend grofsen) Eisenhüttenfirmen, Giefsereien und Maschinenbauanstalten (darunter 94 Actien-Gesellschaften) aus allen Theilen des Reiches eingegangen. Im Januar 1879 beschäftigten diese 233 Werke 124 262 Arbeiter mit ℳ 7 681 291 Monatslohn, im Januar 1887 dagegen 162 320 Arbeiter mit ℳ 10 740 056 Monatslohn. Demnach waren die Zahl der Arbeiter um 38 058 (30,6 %), die Gesammtlöhne pro Monat um ℳ 3 058 765 (39,8 %) gestiegen. Im Januar 1879 verdiente durchschnittlich (also mit Einschlufs der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich ℳ 61,83, im Januar 1887 dagegen ℳ 66,17. Für die 12 Monate des Jahres 1886 berechnet, würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von ℳ 52,08 und für die 233 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Steigerung an Lohnzahlungen um die bedeutende Summe von 36 705 180 ℳ annehmen lassen.

Die obengenannten 94 Actien-Gesellschaften erzielten laut ihrer veröffentlichten Bilanzen im Geschäftsjahr 1879, bzw. 1878/79, mit ℳ 337 689 613 Actien-Kapital einen Gesammt-Ueberschufs von ℳ 7 261 895 = 2,15 %, im letzten Geschäftsjahr 1886, bzw. 1885/86, dagegen mit ℳ 353 946 684 Actien-Kapital einen Ueberschufs von ℳ 13 955 569 = 3,94 %, demnach einen Mehrertrag von 1,79 % ihrer Actien-Kapitalien.

Im Auftrage:
Dr. H. Rentzsch.

Specielle Nachweise.*

Auf Anordnung des Vorstandes vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wurden im Februar d. J. an sämmtliche 334 Mitglieder des Vereins, sowie an 160 aufserhalb des Vereins stehende (vorwiegend kleinere) Firmen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues, welche unsere früheren Fragebogen in der Regel beantwortet haben, in Summa an 494 Firmen die nachstehenden Fragen gerichtet:

Auf Ihren Werken betrug:	im Monat Januar 1887	1886	1879
Gesammtzahl der beschäftigten Arbeiter?			
Summe der gezahlten Löhne?	ℳ	ℳ	ℳ

Von den darunter befindlichen 136 Actien-Gesellschaften wurden aufserdem noch die folgenden Fragen erbeten:

		1886 bezw. 1885/86 (überh. letzter Abschlufs)	in 1885 bezw. 1884/85 (vorletzl. Abschlufs)	1879
	1. Höhe des Actien-Kapitals	ℳ	ℳ	ℳ
Bilanz — Abschlüsse.	2. Datum des Abschlusses den			
	3a. Gewinn nach erfolgter Abschreibung	ℳ	ℳ	ℳ
	3b. Verlust nach erfolgter Abschreibung	ℳ	ℳ	ℳ
	4. Gezahlte Dividende	%	%	%

* Um die Vergleichungen mit den Berichten der früheren Jahrgänge zu erleichtern, ist meist dieselbe Reihenfolge beibehalten worden.

Trotz mehrmaliger Erinnerung sind nur 233 Fragebogen und zwar vorwiegend grofser Werke — darunter von 94 Actien-Gesellschaften — vollständig beantwortet zurückgekommen und zwar:

	Gesammte Eisen-Industrie	davon Hüttenbetrieb	davon Maschinenbau und Giefserei
1. aus dem Osten und Nordosten des Reiches (östlich der Elbe)	von 58 Firmen	29 Firmen	24 Firmen
2. aus dem Westen und Nordwesten des Reiches (westlich der Elbe)	„ 78 „	57 „	21 „
3. aus Mittel-Deutschland (Sachsen, Thüringen, Hessen)	„ 47 „	14 „	33 „
4. aus Süddeutschland (Bayern, Württemberg, Baden, Elsafs-Lothringen)	„ 55 „	34 „	21 „
Summa	von 233 Firmen	134 Firmen	99 Firmen
		Sa. 233 Firmen.	

Während unsere früheren Zusammenstellungen sich über eine weit gröfsere Zahl von Werken (in 1882 auf 338, in 1883 auf 325, in 1884 auf 320, in 1885 auf 247) erstreckten, bleibt zu bedauern, dafs in diesem Jahre nur von 233 Werken Angaben zu erhalten waren. Wie aus dem Verzeichnifs der Firmen, welche die Fragebogen beantwortet haben, hervorgeht, sind ferner vorzugsweise die grofsen Werke vertreten, die mittleren und kleinen Firmen in nur geringer Anzahl vorhanden. Befinden sich doch unter den 233 Werken nur 47, welche weniger als 100 Arbeiter beschäftigen, dagegen allein 39, in denen je über Tausend und Tausende von Arbeitern thätig sind. Eine Vergleichung mit unseren früheren statistischen Zusammenstellungen ist daher wohl möglich, dieselbe wird jedoch nur mit allem Rückhalt zu erfolgen haben, um so mehr, als manche Werke, die unsere Fragebogen früher beantwortet haben, diesmal damit in Rückstand geblieben sind.

Trotzdem werden unsere Zusammenstellungen und die ermittelten Procentsätze als für die gesammte deutsche Eisenindustrie annähernd richtige Durchschnittsziffern zu betrachten sein, da die 233 Werke über das ganze Deutsche Reich ziemlich gleichmäfsig vertheilt, alle Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vertreten, in der Zusammenstellung auch mittlere und kleine Werke enthalten sind, endlich die genannten Firmen mit zusammen 162 320 Arbeitern einen sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie und des Maschinenbaues repräsentiren:

In diesen 233 Eisenhüttenwerken* und Maschinenbau-Anstalten fanden sich:

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellohn pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1887	162 320	ℳ 10 740 056	ℳ 66,17
„ „ 1886	165 966	„ 10 720 253	„ 64,59
„ „ 1879	124 262	„ 7 681 291	„ 61,83
im Januar 1887 gegen 1879 mehr . .	38 058	ℳ 3 058 765	ℳ 4,34
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	3 646	+ „ 19 803	+ „ 1,58
gegen 1879 pro Jahr mehr		„ 36 705 180	„ 52,08
und zwar in 134 Hüttenwerken:			
im Januar 1887	121 876	ℳ 8 003 902	ℳ 65,67
„ „ 1886	124 347	„ 7 907 281	„ 63,59
„ „ 1879	99 173	„ 6 088 941	„ 61,40
im Januar 1887 gegen 1879 mehr . .	22 703	ℳ 1 914 961	ℳ 4,27
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	2 471	+ „ 96 621	+ „ 2,08
gegen 1879 pro Jahr mehr		„ 22 979 532	„ 51,24
99 Maschinenfabriken:			
im Januar 1887	40 444	ℳ 2 736 154	ℳ 67,66
„ „ 1886	41 619	„ 2 812 972	„ 67,59
„ „ 1879	25 089	„ 1 592 350	„ 63,47
im Januar 1887 gegen 1879 mehr . .	15 355	ℳ 1 143 804	ℳ 4,19
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	1 175	— „ 76 818	+ „ 0,07
gegen 1879 pro Jahr mehr		„ 13 725 648	„ 50,28
Speciell in den Werken der 94 Actien-Gesellschaften:			
im Januar 1887	100 154	ℳ 6 542 157	ℳ 65,32
„ „ 1886	103 986	„ 6 666 523	„ 64,11
„ „ 1879	76 555	„ 4 693 384	„ 61,31
im Januar 1887 gegen 1879 mehr . .	23 599	ℳ 1 848 773	ℳ 4,01
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	3 832	— „ 124 366	+ „ 1,21
gegen 1879 pro Jahr mehr		„ 22 185 276	„ 48,12

* Obgleich manche Firma mehrere Werke besitzt, so ist doch, wenn, dem Sprachgebrauch folgend, das Wort „Werk" gewählt worden ist, stets darunter die „Firma" zu verstehen.

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellohn pro Arbeiter u. Monat
Hiervon in 49 Hüttenwerken:			
im Januar 1887	71 890	ℳ 4 649 306	ℳ 64,67
„ „ 1886	75 175	„ 4 762 520	„ 63,35
„ „ 1879	58 792	„ 3 561 756	„ 60,58
im Januar 1887 gegen 1879 **mehr**	13 098	ℳ 1 087 550	ℳ 4,09
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	3 285	— „ 113 214	+ „ 1,32
gegen 1879 **pro Jahr mehr**		„ **13 050 600**	„ **49,08**
in 45 Maschinenfabriken:			
im Januar 1887	28 264	ℳ 1 892 851	ℳ 66,97
„ „ 1886	28 811	„ 1 904 003	„ 66,09
„ „ 1879	17 763	„ 1 131 628	„ 63,71
im Januar 1887 gegen 1879 **mehr**	10 501	ℳ 761 223	ℳ 3,26
gegen 1886 + (mehr) — (weniger) —	547	— „ 11 152	+ „ 0,88
gegen 1879 **pro Jahr mehr**		„ **9 134 676**	„ **39,12**

Hieraus ergiebt sich für 1887 gegen 1879:

		und zwar für			und zwar für	
	alle 233 Werke	**134 Hütten-werke**	**99 Maschin.-Fabriken**	**94 Actien-Gesellschaften**	**49 Hütten-werke**	**45 Maschin.-Fabriken**
Steigerung der Arbeiterzahl	**30,6 %**	**22,9 %**	**61,2 %**	**30,8 %**	**22,3 %**	**59,1 %**
„ „ Gesammtlöhne	**39,8 %**	**31,5 %**	**71,8 %**	**39,4 %**	**30,5 %**	**67,3 %**
„ des Einzellohns	**7,0 %**	**7,1 %**	**6,6 %**	**6,5 %**	**6,7 %**	**5,1 %**

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu constatiren, dafs in den nunmehr 8 Jahren, welche seit 1879 verflossen sind, auf den vorgenannten 233 Werken

die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 30,6 %
„ Gesammtlöhne dagegen „ 39,8 %
der Lohn des einzelnen Arbeiters „ 7,0 %

gestiegen sind.

Hiervon entfallen auf:

	134 Hütten-werke	**99 Maschinen-bauanstalten**
Vermehrung der Arbeiter	22,9 %	61,2 %
Steigerung d Gesammtlöhne	31,5 %	71,8 %
„ des Einzellohns	7,1 %	6,6 %

Hierbei bleibt nicht zu übersehen, dafs der Hochofenbetrieb, die Fabrication von Stab- und Walzeisen, Platten und Blechen, zum Theil auch die Eisengiefserei, sich seit etwa 3 Jahren in einer sehr beklagenswerthen, nur erst seit Neujahr 1887 etwas besser werdenden Geschäftslage befinden und auch in dem sonst noch leidlich rentirenden Maschinenbau einzelne Branchen, z. B. der Locomotiv-, der Waggon- und der Schiffbau, sehr viel zu wünschen übrig lassen. Während indessen in den anderen Eisen producirenden Ländern (Grofsbritannien, Frankreich, Belgien, mit einziger Ausnahme von Nord-Amerika) die Lage sich ungleich schlechter gestaltet hat und dort Tausende von Arbeitern entlassen, die Löhne sehr erheblich reducirt werden mufsten, haben unsere Werke — dank der neuen Zollpolitik, die ihnen den Absatz auf dem deutschen Markte bis zu einem gewissen Grade sichert, und infolge des eifrigsten Bestrebens, sich, wenn auch mit grofsen Opfern, ihren Export zu erhalten — wenigstens fort arbeiten können und konnten, bis auf vereinzelte Ausnahmen, gröfsere Arbeiter-Entlassungen und erhebliche Lohnreductionen bis heute noch vermieden werden. Die schlechte Lage der Eisenindustrie documentirt sich bei uns vorzugsweise und nahezu ausschliefslich in den schlechten Verkaufspreisen, die für das Anlage- und Betriebskapital kaum noch eine Rente übrig lassen — dagegen ist eine recht erfreuliche Einwirkung der Schutzzollpolitik des Deutschen Reiches nach wie vor für die Arbeiter zu constatiren, die nicht nur gegen 1879 in bedeutend stärkerer Anzahl beschäftigt werden konnten, sondern auch durchschnittlich einen um 7 % höheren Lohn erhielten. Gegen 1886 hat sich zwar die Zahl der Arbeiter etwas vermindert, die Löhne haben sich aber trotz der schlechten Geschäftslage nicht blofs auf derselben Höhe erhalten, sondern sind im Durchschnitt aller Lohnzahlungen sogar etwas gestiegen.

Unter der allerdings anfechtbaren und nur mit allem Rückhalt aufgestellten Annahme, dafs in 1886 monatlich derselbe Gesammtbetrag der Löhne wie im Januar 1887 gezahlt worden wäre, würden sich die Summen der gezahlten Jahreslöhne belaufen auf:

	1886	1885	1879
für 134 Hüttenwerke	96 046 824 ℳ	94 887 372 ℳ	73 067 292 ℳ
„ 99 Maschinenbauanstalten	32 833 848 „	33 755 664 „	19 108 200 „
für 233 Werke	128 880 672 ℳ	128 643 036 ℳ	92 175 492 ℳ

Demnach würde für die Werke unserer Zusammenstellung die Lohnzahlung pro Jahr betragen:

	1886	1885	1879
für jedes Hüttenwerk	716 767 ℳ	708 115 ℳ	545 278 ℳ
„ jede Maschinenfabrik	331 655 „	340 966 „	193 012 „
„ jedes Werk	553 136 „	552 116 „	395 603 „

Der durchschnittliche Jahreslohn des Arbeiters (mit Einschlufs der jüngeren, geringer bezahlten Arbeitskräfte) beträgt gleichfalls unter der Voraussetzung, dafs die für Januar ermittelten Arbeitslöhne das ganze vorhergehende Jahr hindurch unverändert geblieben wären:

	1886	1885	1879
in 134 Hüttenwerken	788,04 ℳ	763,08 ℳ	736,80 ℳ
in 99 Maschinenfabriken	811,92 „	811,08 „	761,64 „
in 233 Werken	794,05 „	775,08 „	741,96 „

Durch die zum ersten Male über die Lohnsätze im IV. Quartal 1885 erschienene Statistik der Unfall-Berufsgenossenschaften* sind wir in die Lage versetzt, unsere Ziffern einigermafsen zu controliren, wenn wir, auch hier unter dem Vorbehalt eines nur annähernd richtigen Resultats, aus den Gesammtlöhnen eines Quartals den durchschnittlichen Jahreslohn eines Arbeiters zu berechnen versuchen. Nach dieser Statistik waren in den 8 Berufsgenossenschaften der Eisenindustrie (mit Einschlufs des Maschinenbaues) 9722 Betriebe mit 408 800 Arbeitern (42 pro Betrieb) vereinigt und wurden im IV. Quartal 1885 ℳ 81 628 033 Arbeitslöhne gezahlt. Auf 1 Arbeiter entfiel daher im IV. Quartal 1885 eine durchschnittliche Lohnzahlung von ℳ 199,68, pro Jahr eine Lohnzahlung von ℳ 798,72.

Die Eisen-Berufsgenossenschaften enthalten neben den Arbeitern der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vereinzelt noch andere verwandte Branchen, auch sind die Beamten bis mindestens 2000 ℳ Jahreslohn darunter mitenthalten, die zum Theil in unserer Statistik fehlen. Trotzdem ist die Zahl der eigentlichen Arbeiter der Eisenindustrie hier so überwiegend, dafs die Durchschnittssumme als um einige Mark zu hoch, sonst aber als Durchschnittslohn eines Arbeiters in der deutschen Eisenindustrie und im Maschinenbau anzusehen ist. Innerhalb der einzelnen Industriebezirke finden sich dieselben Abweichungen in den Lohnsätzen, die je nach den Arbeitsleistungen, je nach den sehr variirenden Preisen für Wohnung und Lebensunterhalt, je nach dem Geschlecht u. s. w., auch in den beantworteten Fragebogen bemerkt waren, in unserer nur übersichtlichen Darstellung jedoch nicht zur Erscheinung gelangen. Halten wir uns nur an das Schlufsresultat, so ergiebt sich aus der Statistik der Genossenschaften für 1885 ein durchschnittlicher Jahreslohn von ℳ 798,72, nach unseren Zusammenstellungen für 1885 ein solcher von ℳ 775,08, also eine nicht grofse Differenz, deren Erklärung schon gegeben werden konnte.

Finanzielle Resultate der 94 Actien-Gesellschaften.

Laut der veröffentlichten Bilanzen erzielten nach erfolgten Abschreibungen in den Geschäftsjahren 1879, 1885 und 1886, bezw. 1885/86:

94 Actien-Gesellschaften für Eisenhüttenbetrieb und Maschinenbau mit ℳ 353 946 684 Actien-Kapital in 1886, ℳ 351 840 513 Actien-Kapital in 1885 und ℳ 337 689 613 Actien-Kapital in 1879

in 1886	Gesammtgewinne	ℳ 15 304 039	
	Gesammtverluste	„ 1 348 470	
	Gesammtüberschufs	ℳ 13 955 569	= 3,94 %,
in 1885	Gesammtgewinne	ℳ 21 639 634	
	Gesammtverluste	„ 1 361 801	
	Gesammtüberschufs	ℳ 20 277 833	= 5,76 %,
in 1879	Gesammtgewinne	ℳ 9 691 456	
	Gesammtverluste	„ 2 429 561	
	Gesammtüberschufs	ℳ 7 261 895	= 2,15 %;

hiervon

49 Eisenhüttenwerke mit ℳ 256 679 047 Actien-Kapital in 1886, ℳ 255 518 022 in 1885 und ℳ 247 426 022 Actien-Kapital in 1879

in 1886	Gewinne	ℳ 7 046 162	
	Verluste	„ 1 331 228	
	Ueberschufs	ℳ 5 714 934	= 2,23 %,

* Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes 1887, Nr. 7, vom 1. April.

in 1885	Gewinne	. . . .	ℳ 11 286 237	
	Verluste	. . . .	„ 1 013 291	
		Ueberschufs	ℳ 10 272 946	= 4,02 %,
in 1879	Gewinne	. . . .	ℳ 5 896 091	
	Verluste	. . . .	„ 1 503 484	
		Ueberschufs	ℳ 4 392 607	= 1,78 %;

45 Maschinenbau-Anstalten mit ℳ 97 267 637 Actien-Kapital in 1886, ℳ 96 322 491 in 1885 und ℳ 90 263 591 Actien-Kapital in 1879

in 1886	Gewinne	. . . .	ℳ 8 257 877	
	Verluste	. . . .	„ 17 242	
		Ueberschufs	ℳ 8 240 635	= 8,47 %,
in 1885	Gewinne	. . . .	ℳ 10 353 397	
	Verluste	. . . .	„ 348 510	
		Ueberschufs	ℳ 10 004 887	= 10,39 %,
in 1879	Gewinne	. . . .	ℳ 3 795 365	
	Verluste	. . . .	„ 926 077	
		Ueberschufs	ℳ 2 869 288	= 3,17 %;

Nach den veröffentlichten Bilanzen erzielten (nach erfolgten Abschreibungen):

	in 1886			in 1885			in 1879		
	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust
von 49 Actien-Gesellschaften des Hüttenbetriebs	27	8	14	35	8	6	26	11	12
von 45 Actien-Gesellschaften des Maschinenbaus, bezw. der Giefserei .	41	2	2	42	2	1	27	8	10
von 94 Actien-Gesellschaften der gesammten Eisenindustrie	68	10	16	77	10	7	53	19	22

An Dividenden zahlten

	Hüttenwerks-Gesellschaften			Maschinenbau-Gesellschaften			Sa. Actien-Gesellschaften der Eisenindustrie		
	1886	1885	1879	1886	1885	1879	1886	1885	1879
keine Dividende . . .	23	19	28	8	7	20	31	26	48
0 bis 1 % . .	2	—	—	1	—	—	3	—	—
1 „ 2 % . .	2	2	2	5	1	—	7	3	2
2 „ 3 % . .	3	2	2	3	2	5	6	4	7
3 „ 4 % . .	3	5	—	—	3	8	3	8	8
4 „ 5 % . .	2	4	3	1	5	4	3	9	7
5 „ 6 % . .	2	1	2	9	4	1	11	5	3
6 „ 7 % . .	2	2	5	5	4	1	7	6	6
7 „ 8 % . .	3	2	1	1	2	1	4	4	2
8 „ 9 % . .	1	3	2	2	3	—	3	6	2
9 „ 10 % . .	—	1	—	1	1	1	1	2	1
10 % und mehr .	6	8	4	9	13	4	15	21	8
	49	49	49	45	45	45	94	94	94

Für industrielle Unternehmungen ist eine Rente von 3,94 %, wie solche in 1886 bezw. 1885/86 erzielt worden ist, namentlich aber ein Ertrag der Hüttenwerke von nur 2,23 % als in hohem Grade unbefriedigend anzusehen. Daraus folgt von neuem, dafs die nur zu oft gehörte Behauptung, die Vortheile des Schutzzolls seien einzig und allein den Unternehmern, keineswegs den Arbeitern zu gute gekommen, ganz unrichtig ist. Aus unseren Zusammenstellungen geht vielmehr hervor, dafs sich von 1879 bis heute, und zwar auch während einer dreijährigen schweren Industriekrisis, die Lohnsätze der Arbeiter im grofsen Ganzen nicht blofs auf ihrer bisherigen Höhe erhalten, sondern sich sogar gebessert haben, während die Kapitalien der Unternehmer vorzugsweise, wenn nicht allein, die Nachtheile der schlechten Geschäftslage zu tragen hatten.

Die Angelegenheit der Ober-Realschulen.

Von Gewerbeschul-Director Dr. **Holzmüller** in Hagen i. W.

Die Angelegenheit der Ober-Realschulen, denen durch Erlafs des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 6. Juli 1886 die Berechtigung zur Vorbereitung für den höheren Staatsdienst im Bau- und Maschinenwesen entzogen wurde, hat die technischen und die Schulkreise während des letzten Jahres lebhaft beschäftigt. Es liegt daher vielleicht im Interesse unserer Leser, einen Rückblick auf das Geschehene zu werfen und einige objective Bemerkungen daran zu knüpfen.

Die preufsischen Ober-Realschulen, 9klassige lateinlose Lehranstalten, wurden infolge der Landtags-Verhandlungen von 1878/79 gegründet und mit der genannten Berechtigung versehen. Um eine eigentliche Neuschöpfung handelte es sich insofern nicht, als Berlin schon seit längerer Zeit zwei solcher Anstalten besafs, die Friedrichs-Werdersche Gewerbeschule (Gallenkamp) und die Louisenstädtische (Bandow). Beide hatten sich schon seit Jahren jener Berechtigung erfreut, ohne dafs Jemand Anstofs daran genommen hätte.

Trotzdem wurde dem Landtage von 1878/79 ein wahrer Petitionssturm von höheren Staatsbeamten im Bau- und Maschinenwesen entgegengebracht, die sich gegen die Zulassung von Nichtlateinern zu ihrer Carrière erklärten. Allerdings traten andere Petitionen für die neuen Anstalten ein, jedoch waren hier die Unterschriften nicht so zahlreich, wie dort.

Die gegnerischen Petitionen wendeten sich gegen folgenden Passus in einer Verfügung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Hrn. M a y b a c h, vom 1. November 1878: „In dieser Zuversicht habe ich mich nach eingehendster Erwägung entschlossen, den Gewerbeschulen mit 9jährigem Cursus im Princip das Recht zu gewähren, dafs ihre Abiturienten nach Absolvirung des akademischen Studiums auch zu den Staatsprüfungen im Hochbau- und Bauingenieurfach zugelassen werden.“

Der Abdruck dieser Stelle ist deshalb unerläfslich, weil es derselbe Minister ist, der nach Obigem die Entziehung der Berechtigungen vollführte.

Auf die damaligen Landtags-Verhandlungen brauchen wir nicht näher einzugehen, da sie in einem 1879 bei O. S e e h a g e n in Berlin erschienenen Sammelbande: »Das technische Unterrichtswesen in Preufsen« enthalten sind. Kurz, man ging über die Petitionen zur Tagesordnung über, und mit der Umwandlung der höheren Gewerbeschulen in Ober-Realschulen wurde begonnen. Bald existirten 13 solcher Anstalten. Von 1880 bis 1885 waren nach dem »Centralblatt der Unterrichtsverwaltung« die Frequenzen die folgenden:

1656, 3989, 4120, 4049, 4980, 5120.

Das stetige Wachsthum kann demnach nicht bezweifelt werden.

An dem Vertrauen des Publikums zu den neuen Schulen darf man um so weniger zweifeln, als die Realgymnasien Preufsens trotz der gröfseren Berechtigungen in demselben Zeitraume folgendermafsen abnahmen:

27 666, 26 479, 26 725, 26 340, 25 605, 24 706.

Trotzdem waren die Ober-Realschulen nicht auf Rosen gebettet. Es war den Gegnern gelungen, gröfsere Zeitungen für ihre Ansichten zu gewinnen, und Angriffe über Angriffe gegen die unbequeme Schule erschienen in den Spalten der Tagesblätter. Dies geschah besonders in der Zeit der Osteraufnahme, sei es mit der Absicht oder ohne die Absicht, das Publikum von den Ober-Realschulen fern zu halten. Die Directoren der angegriffenen Anstalten schwiegen, ob aber das vornehme Schweigen das Rechte war, mag dahingestellt bleiben. Es läfst sich in der That beim Publikum nichts so leicht in Mifscredit bringen, wie eine höhere Lehranstalt. Trotzdem gedieh jene Schulform aufs beste. Auch wurden jährlich Abiturienten entlassen, von denen ein Theil zur technischen Hochschule ging. Dafs diese Abiturienten nicht gerade zahlreich waren, erklärt sich erstens daraus, dafs Anstalten, die im Jahre 1879 gegründet wurden, bei 9klassiger Einrichtung erst von 1888 ab normale Abiturientenzahl haben konnten, zweitens daraus, dafs den Prüflingen nur eine einzige Carrière höherer Art eröffnet war.

Am 6. Juli 1886 erschienen die neuen „Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache“, durch welche fast unerwartet den Ober-Realschulen die Berechtigung zur Vorbereitung entzogen wurde. Was also im Jahre 1879 unter Mitwirkung der Landtagsmajorität geschaffen war, wurde durch den Federstrich eines einzelnen Ressortministers ohne weiteres beseitigt.

Das Recht zu dieser Handlungsweise läfst sich nicht bestreiten, denn leider beruht unser ganzes Berechtigungswesen auf Verordnungen der Ressortminister, nicht aber auf gesetzlicher Basis, ein Umstand, dessen Aenderung im Interesse des ganzen höheren Schulwesens liegen würde. Wohl aber bleibt es zu bedauern, dafs die Entziehung der Berechtigungen auf den Jahresschlufs 1889

festgesetzt wurde, so dafs nur noch drei Jahrgänge der Schüler des Vorzugs theilhaftig blieben, während sechs andere in einzelnen Mitgliedern schwer geschädigt wurden. Viele Schüler waren doch den Ober-Realschulen im Vertrauen auf die vorhandenen Berechtigungen übergeben worden.

Vielfach nahm man sich der Anstalten aufs wärmste an. So beschlofs der Verein deutscher Ingenieure auf der Coblenzer Hauptversammlung mit Einmüthigkeit, dem Hrn. Minister Maybach sein Bedauern über den „die deutsche Industrie schädigenden Erlafs“ auszusprechen. Auch in zahlreichen Tagesblättern fand der Gedanke Ausdruck, dafs es doch nicht ohne weiteres zweckmäfsig erscheinen könnte, nur die Abiturienten der Lateinschulen als vollberechtigte Studirende zur technischen Hochschule zuzulassen. Dafs jedoch auch die Gegner der Ober-Realschulen nicht schwiegen, ist selbstverständlich, und besonders die »Kölnische Zeitung«, die entschieden Stellung genommen hatte, brachte erbitterte Artikel. In einem derselben wurde der Wunsch um eine Hinausschiebung des Entziehungstermins mit der Bemerkung zurückgewiesen, dafs es unzulässig sei, den Todeskampf der Ober-Realschulen noch zu verlängern. Todeskampf? Das Blatt kämpfte also nicht nur gegen die Berechtigung der Anstalten an, es wünschte offenbar ihren Untergang. Jedoch, in solchen Fragen darf jeder seine besonderen Ansichten haben.

Am 15. December überreichten die Directoren der noch übrigen 11 Ober-Realschulen (die in Brieg war inzwischen aufgelöst, die Coblenzer Anstalt dagegen in ein Realgymnasium verwandelt worden) beiden Häusern des Landtags eine Petition, in welcher sie die Wiederherstellung der Berechtigung oder wenigstens die Hinausschiebung des Entziehungstermins bis 1895 erbaten. Eine beigefügte Denkschrift, von Gallenkamp verfafst, enthielt die ausführlicheren Motive und war dadurch von allgemeinerem Interesse geworden, dafs auf die stets wachsende Bedeutung der lateinlosen Schulen in den übrigen Ländern Europas hingewiesen wurde, wo ihnen alle möglichen Berechtigungen zuerkannt sind.

Die Städte Gleiwitz, Breslau und Halberstadt schlossen sich jener Petition an oder reichten besondere ein; Breslau verband die seinige mit der Bitte um gesetzliche Regelung des Berechtigungswesens.

Schon vor der Petitionsberathung fand im Abgeordnetenhause gelegentlich der Etatsberathung eine Art von Vorpostengefecht statt, und zwar am 24. Februar. Der Abgeordnete für Magdeburg, Hr. Seyffardt-Crefeld, sprach sich darüber aus, dafs man den unter Mitwirkung des Landtags gegründeten Anstalten im Jahre 1879 jene Berechtigungen gegeben und aufserdem noch andere in Aussicht gestellt hätte. Statt ihnen noch andere zu verschaffen, nähme man ihnen jetzt sogar das Gegebene, ohne dafs den Ober-Realschulen vorgeworfen werden könnte, sie leisteten etwa nicht das Erwartete. „Dieselben Männer, die damals, sei es persönlich, wie Hr. Staatsminister Dr. Lucius, sei es durch einen Commissar, wie Hr. Staatsminister Maybach, sich so energisch für die Berechtigung der Schulen ausgesprochen haben, haben als Ressortminister zu ihrer Förderung keinen Finger gerührt.“ Redner constatirt, „dafs alle Parteien mit ihm übereinstimmen in dem Punkte, dafs die Geschichte der Ober-Realschulen kein rühmliches Kapitel in der Geschichte des höheren Schulwesens bildet, und fernerhin in der Hervorhebung, welch hohes Verdienst sich der Unterrichtsminister in Preufsen erwerben würde, dem es früher oder später gelingt, auf dem Gebiete des Unterrichts und der Berechtigungen an Stelle des Zufalls, des Vorurtheils, oder an Stelle des wohlwollenden, aber doch immer noch willkürlichen Ermessens, die Herrschaft verständiger Gesetze treten zu lassen.“

Der Hr. Cultusminister Dr. v. Gofsler antwortete durch eine bedeutsame Rede, in der er mit Recht die innere Berechtigung jeder Schulform als wichtiger hinstellte, als die äufserlichen Berechtigungen. Allerdings lehnte er es ab, über die innerhalb des Staatsministeriums stattgehabten Verhandlungen sich zu äufsern, jedoch erklärte er seine Werthschätzung der lateinlosen Schulen durch folgende Worte: „Ich will nur constatiren, dafs ich heute nach wie vor angesichts der gesunden Grundlagen, auf welchen unsere realistischen Anstalten beruhen, nicht müde werden werde, die schützende Hand über dieselben zu halten.“ Er sprach ferner über die zunehmende Frequenz der Ober-Realschulen, über die Existenz von 17 Realschulen und über die bereits auf 22 gestiegene Zahl der höheren Bürgerschulen seine Freude aus und gab die Hoffnung nicht auf, dafs die Stadtgemeinden ihre wirkliche Aufgabe darin erkennen würden, nicht progymnasiale und gymnasiale Anstalten zu eröffnen, sondern für die breiten Schichten ihres Bürgerthums auf Ober-Realschulen hinzuwirken. Er liefse sich nicht irre machen durch den Mifserfolg, den er auf verschiedenen Seiten in der Werthschätzung der realistischen Anstalten für die Erziehung und Entwicklung unseres Volkes erfahren habe. —

Damit war die parlamentarische Situation geklärt. Man sah, dafs die Berechtigungen vorläufig fallen würden, moralisch hatte aber die Ober-Realschule einen schönen Triumph davon getragen. Die Rede des Herrn Cultusministers bedeutet für das lateinlose Schulwesen der Zukunft die zielbewufste Förderung seitens der Staatsregierung, und man kann nur wünschen, dafs ihr Wiederhall nicht allzu schnell verklingen

möge. — Sagte doch der Herr Minister wörtlich: „Auch heute noch, wo eine ganze Reihe von Hoffnungen, die in jahrelangen Verhandlungen gepflegt waren (!), nicht in Erfüllung gegangen sind, halte ich durchaus daran fest, dafs für den Besuch der technischen Hochschulen eine fest abgeschlossene Bildung in einer Ober-Realschule zu den günstigsten Voraussetzungen gehört, die es überhaupt giebt. .... Ich halte es für durchaus richtig und verständig, wenn auch für die Privatindustrie, für Geschäfte mit dem Ausland u. s. w. Eltern ihre jungen Söhne auf technische Hochschulen mit der abgeschlossenen Bildung eines Ober-Realschülers schicken." Sodann bezeichnet er es als eine der Hauptaufgaben der lateinlosen Schulen, uns von der Ueberproduction gelehrter Leute zu befreien.

Weder bei den späteren Verhandlungen des Herrenhauses, noch bei denen des Abgeordnetenhauses hat der Herr Cultusminister noch über die Frage gesprochen, oder durch einen Commissar sprechen lassen.

Am 18. März fanden die Petitionsverhandlungen im Herrenhause statt. Die Petitionscommission hatte mit geringer Majorität den Uebergang zur Tagesordnung empfohlen. Berichterstatter war Freiherr von Durant, der zwar selbst für Berücksichtigung der Petitionen war, jedoch namens der Commission den gegnerischen Majoritätsbeschlufs empfehlen mufste. Ueber die Commissionsverhandlungen sprach er nur kurz und berichtete, die Ausführungen des Hrn. Regierungs-Commissars Ministerial-Director Dr. Schultz hätten hauptsächlich darin gegipfelt, dafs der Herr Minister bei der Ertheilung der Berechtigung im Jahre 1878 von der Voraussetzung ausgegangen sei, die übrigen Ressortminister würden nachfolgen, namentlich was das Berg- und Forstfach, das Post- und Telegraphenwesen beträfe. Diese Voraussetzung sei nicht eingetroffen, und infolgedessen erschiene die sociale Stellung der höheren Baubeamten in ihren Augen gefährdet. Der isolirt gebliebene Herr Minister hätte demnach die Berechtigungsertheilung nicht aufrecht erhalten können.

Hr. Oberbürgermeister Friedensburg-Breslau erhob sich für seinen Antrag, die Petitionen der Staatsregierung zur Berücksichtigung zu überweisen, und erörterte die innere Berechtigung derselben. Bei dem Breslauer Sonder-Antrage auf gesetzliche Regelung des Berechtigungswesens deutete er darauf hin, dafs bei dem augenblicklich geltenden Verordnungsverfahren es durchaus nicht unmöglich sei, dafs es den Realgymnasien mit ihren Berechtigungen gelegentlich ebenso gehen könnte, wie jetzt den Ober-Realschulen.

Der Regierungscommissar, Ministerial-Director Dr. Schultz, dessen Anschauungen schon in der Commissionsverhandlung entscheidend geworden waren, sprach in ähnlicher Weise wie dort, bezeichnete die Einseitigkeit der Berechtigungsertheilung von 1878 als eine capitis deminutio der Staatsbaubeamten und erklärte die Bedeutung der neuen Verfügung als nicht allzu weittragend, da die Schüler der Unterklassen leicht durch Privatstunden zum Uebergang auf die Gymnasien und Realgymnasien vorbereitet werden könnten.

Der Oberbürgermeister Bödcher-Halberstadt sprach besonders über die finanzielle Schädigung, die solche Städte durch die neue Verfügung erleiden müfsten, welche sich im Vertrauen auf die Berechtigungsertheilung zur Einrichtung der kostspieligen Ober-Realschulen entschlossen hätten.

Dr. Forchhammer sprach eigentlich nicht zur Sache, sondern suchte rein akademisch nachzuweisen, dafs gute Gymnasien die besten Realschulen des Alterthums seien.

Auf ihn folgte Dr. Dernburg, der die Verfügung des Herrn Ministers zu rechtfertigen versuchte, weil sie dem Standesgefühl der höheren Beamten im Bau- und Ingenieurfach Genugthuung verschaffte. „Diesen grofsen und wichtigen Interessen gegenüber müssen die Momente, die meine verehrten Freunde hervorgehoben haben, zurücktreten."

Mit Recht wies Friedensburg-Breslau darauf hin, dafs es ein falsches und ein richtiges Standesgefühl gebe, hier scheine es sich aber um das falsche zu handeln.

Nach kurzen Schlufsworten des Herrn Berichterstatters wurde abgestimmt. Es ergab sich eine so geringe Majorität für den Petitionsantrag auf Uebergang zur Tagesordnung, dafs sogar die Gegenprobe gemacht werden mufste.

Der eine Factor der Gesetzgebung, das Herrenhaus, hatte somit die Verfügung des Herrn Ministers gebilligt.

Am 29. März 1887 erschien der Commissionsbericht des Abgeordnetenhauses. Die Commission hatte mit 15 gegen 1 Stimme zu beantragen beschlossen, das Haus der Abgeordneten wolle beschliefsen, in Rücksicht darauf, dafs es dringend wünschenswerth sei, die Vorschriften über die Vorbildung für den Eintritt in den Staatsdienst einer allgemeinen gesetzlichen Regelung zu unterwerfen, die betreffenden Petitionen der Königlichen Staatsregierung zur Berücksichtigung zu überweisen.

Der Bericht reproducirt zunächst den Inhalt sämmtlicher Petitionen und recapitulirt die Verhandlungen von 1878/79, sodann giebt er die Besprechungen der Commission selbst wieder.

Der Hr. Regierungscommissar, Ministerial-Director Dr. Schultz, hat im wesentlichen ebenso gesprochen, wie vorher. Bezüglich seiner Bemerkung aber, dafs auch die Professoren an

den technischen Hochschulen es nicht gern sähen, junge Leute verschiedenster Vorbildung unterrichten zu müssen, erwiderte ihm ein Commissionsmitglied sehr treffend, dafs die Verschiedenheit der Vorbildung nicht an der Zulassung von Ober-Realschulabiturienten liege, sondern an der Zulassung von Zuhörern, die überhaupt 9klassige Anstalten nicht absolvirt hätten. Die technische Hochschule in Berlin hätte von 1883 bis 1886 44 bis 59 % mangelhaft vorgebildeter Zuhörer aufgenommen, während Hannover 58 bis 59 %, Aachen 34 bis 39 % solcher Hospitanten gehabt hätte. Allerdings setzte der Hr. Geheime Oberregierungsrath Dr. Wehrenpfennig diese Zahlen auf 20 bis 30 % herab, aber auch diese Zahl könnte leicht beseitigt werden, wenn die Herren Professoren zur Klage über verschiedenartige Vorbildung Anlafs haben. Auch die Frage des Standesbewufstseins oder besser Standes-Vorurtheils wurde von neuem zur Sprache gebracht.

Am 13. Mai 1887 endlich wurde im Abgeordnetenhause die Entscheidungsschlacht geschlagen, bei der die Gegensätze ziemlich scharf widereinander ins Feld rückten.

Dem Commissionsantrage hatten sich noch zwei andere beigesellt: Dr. Otto Hermes beantragte zunächst die Aufhebung des Ministerialerlasses zu bewirken, sodann, getrennt davon, die gesetzliche Regelung des Berechtigungswesens in die Hand zu nehmen.

Dagegen beantragten die HH. v. Tiedemann (Bomst) und Freiherr von Minnigerode, über die Petitionen, insofern sie die einseitige Wiederherstellung der Berechtigung beträfen, zur Tagesordnung überzugehen, dagegen den Wunsch einer gesetzlichen Regelung des Berechtigungswesens der Königlichen Staatsregierung zur Berücksichtigung zu überweisen.

Stellvertretender Berichterstatter der Commission war der Abgeordnete Krebs-Braunsberg. Er sprach nur wenige Worte. Der erste Redner für die Petition war Hr. Seyffardt (Magdeburg-Crefeld). Sein Gedankengang war folgender: Die öffentliche Meinung wird den Ministerialerlafs vom 6. Juli nicht billigen, so lange nicht nachgewiesen wird, dafs die Ober-Realschulen ungenügend zur Vorbildung der höheren Staatsbeamten sind. Dieser Nachweis ist nicht geführt worden und kann nicht geführt werden. Die ganze Frage reicht in ihrer Bedeutung weit über das Gebiet der Ober-Realschulen hinaus, denn derartige Störungen der Stabilität in dem höheren Schulwesen können nur vom gröfsten Nachtheile sein. Historisch richtig wäre es, die mühsamen Berechtigungserrungenschaften der höheren modernen Schulen nicht nur festzuhalten, sondern zu vermehren. Statt dessen kehren wir allmählich zum Monopol des Gymnasiums zurück. „Wir müssen die Realgymnasien und Ober-Realschulen im Interesse unserer Volksbildung erhalten; wir schädigen sonst unbedingt die moderne Wissenschaft, das moderne Leben, ganz besonders aber das moderne wirthschaftliche Leben unserer Nation.“

Der natürliche Entwicklungsprocefs, dafs die alten Sprachen für gewisse Berufe allmählich durch andere Bildungselemente ersetzt werden, darf keine gewaltsame Unterbrechung erleiden. Redner empfiehlt daher den Antrag Hermes zur Annahme.

Freiherr von Schenckendorff sprach für den Antrag der Commission. Es handle sich um mehr, als um das Standesinteresse der Staatsbaubeamten, es handle sich im Grunde um den Kampf der realistischen Lehranstalten mit den monopolisirten humanistischen Schulen. Vor dem Forum des Landes dürfe sich das Haus auch nicht einseitig auf den Standpunkt eines einzelnen Standes oder eines Ressorts stellen, nur von dem allgemeinen Landes- und Unterrichtsinteresse dürfe man sich leiten lassen. Schon jetzt seien mehrere Ober-Realschulen infolge der geringen Berechtigungen eingegangen, jetzt würden sie noch schneller zu Grunde gehen. Die Berechtigungen allein sind für die Existenzfähigkeit entscheidend. Man nehme z. B. den Gymnasien ihre Berechtigungen und gebe sie den Ober-Realschulen, in 10 Jahren würde dann der grofse Umgestaltungsprocefs vorüber sein. Was den Ober-Realschulen heute geschehe, könnte den Realgymnasien demnächst auch bevorstehen. — Jedenfalls seien die Ober-Realschulen für das Baufach geeignetere Vorbildungsschulen, als die humanistischen Anstalten, daher dürfe man sie nicht durch die Berechtigungsentziehung zum Eingehen zwingen.

Man könne den Herrn Arbeitsminister nicht einseitig zur Zurücknahme seiner Verfügung nöthigen, im Staatsministerium selbst würde sich der befürwortende Cultusminister einer geschlossenen Phalanx gegenüber befinden. Die Errichtung einer ständigen Commission (vergl. Octoberconferenz 1873) schiene das Beste zur Erledigung der Angelegenheit zu sein.

Bei der Ueberfluthung der Gymnasien gebe es viel zu viel verfehlte Existenzen. Die Erhaltung der Ober-Realschulen sei also eine schwerwiegende sociale Frage. Man müsse alle realistischen Anstalten ohne Ausnahme fördern und pflegen.

Hr. v. Tiedemann (Bomst) erhob sich jetzt für seinen Antrag. Die Berechtigung habe die Ober-Realschulen nicht grofs gemacht. In der Ober- und Unterprima von 10 solcher Anstalten zähle er nur 79 Schüler, also durchschnittlich kaum 8 in 2 Klassen. Dies sei kein lebens-

fähiger Zustand. Schulen, die einen Knaben schon im Alter von 9 Jahren zur Entscheidung für einen einzelnen Beruf zwängen, dürften nicht aufrecht erhalten bleiben. (!) Wenn sie eingingen, würden die Gemeinden nicht geschädigt, sondern entlastet, da die wenigen Schüler der 3 Oberklassen weit mehr kosteten, als Vortheil gebracht würde. Nachdem den Abiturienten dieser Schulen das Studium der Thierarzneikunde und Zahnarztkunde, der Eintritt in das Post-, Steuer-, Berg- und Forstfach versagt worden sei, müfsten sich die Baubeamten verletzt fühlen, wenn es hiefse: „Für Euch sind solche Schulen gut genug.“ Im Interesse der gesetzlichen Regelung empfehle er seinen Antrag zur Annahme.

Der Abgeordnete Dr. C. Hermes war als langjähriges Curatoriumsmitglied der Friedrichs-Werderschen Ober-Realschule jedenfalls in der Lage, in sachkundiger Weise und mit entsprechender Wärme für die gefährdeten Anstalten einzutreten. Der jetzige Zustand, so führte er aus, sei unerträglich, in einer tief in das Leben einschneidenden, das öffentliche Wohl berührenden Frage herrsche die reine Willkür. Mit einem Federstrich vernichte ein einzelner Ressortminister die von 11 Städten mit grofsen Opfern gegründeten Anstalten, ohne den Beweis ihrer Unzulänglichkeit auch nur zu versuchen. Einem Standesvorurtheil allein würden dieselben zum Opfer gebracht. Bei dem jetzigen Zustande müsse jeder Ministerwechsel die Existenz der besten Anstalten bedrohen, da jeder Ressortminister in der Berechtigungsfrage nach Belieben schalten und walten könnte. Alle Parteien hätten Interesse daran, dafs solche Zustände beseitigt würden. Das Gesetz müsse herrschen, nicht die Willkür. Der Herr Regierungscommissar wäre im Unrecht, wenn er die Zulassung der Ober-Realschul-Abiturienten zur Staatscarrière als eine Ermäfsigung der Bedingungen bezeichnete. Das Umgekehrte könnte ebenso gut behauptet werden. Er hoffe auf Annahme seines Antrags und für die Zukunft auf Gleichberechtigung der drei Schulgruppen.

Der Hr. Ministerial-Director Dr. Schultz antwortete auf den warmen Appell des Dr. Hermes in kühler, scharf juristischer Weise. Der Commissionsantrag berücksichtige einseitig die Interessen der 11 Schulen, durchaus aber nicht die Interessen der Staatsbauverwaltung. Die Ober-Realschulen würden durch den Erlafs so zu sagen nicht geschädigt, erheblich geschädigt würde jedoch durch eine Zurücknahme desselben das Staatsbeamtenthum. Das Renommee der Schulen werde durch den Erlafs in den Augen des Publikums durchaus nicht herabgesetzt. Dagegen würden die Staatsbaubeamten mit einem gewissen Makel behaftet, wenn nur ihre Carrière jenen Abiturienten offen bliebe. (!) Die Standesehre sei keine Kleinigkeit, sondern ihr hohes Bewufstsein sei ein Correlat tüchtiger Leistungen. Das Haus stimmte stets zu, wenn der Herr Minister seinen Beamten gegenüber in pecuniärer Hinsicht Wohlwollen bewiese, um so mehr müfste es zustimmen, wenn er Wohlwollen zeigt, wo es sich um ideelle Güter handelt. (!) Nur durch die neuen Verordnungen sei es dem Herrn Minister gelungen, den Staatsbaubeamten dieselbe erhöhte Rangstellung zu erringen, welche die Juristen, die Beamten der allgemeinen Verwaltung, die Berg- und Forstbeamten schon lange vor ihnen besessen hätten. Dafür verdiene er den Dank des Hauses, wie er ihn schon im Herrenhause gefunden habe, besonders deshalb, weil Selbstüberwindung dazu gehöre, den eigenen, früheren Erlafs zurückzunehmen. Was die gesetzliche Regelung anbeträfe, so hätte man sie im Jahre 1878 dem Antrage Hobrecht gegenüber abgelehnt, jetzt dagegen wünsche man sie zu Gunsten jener Schulen. Der geeignete Augenblick zu solcher Regelung scheine jetzt noch nicht da zu sein.

Diesen scharfen Antithesen gegenüber hatte der folgende Abgeordnete Dr. Dürre insofern leichten Stand, als er nur hervorzuheben brauchte, der Herr Commissar wolle den Baubeamten den Stempel der Minderwerthigkeit ersparen, den Ober-Realschulen, ihren Lehrern und Schülern aber aufdrücken. Die Staatsbaubeamten wollten nicht als solche zweiter Klasse angesehen werden, wollten dafür aber in die Lage kommen, auf die Privatbaumeister und Privatingenieure als auf Collegen zweiter Klasse hinabzusehen. Das erinnere an die Zustände im Reich der Mitte! — Er empfehle in erster Linie den Antrag Hermes, in zweiter den der Commission.

Auch der folgende Redner Czwalina spricht sich dahin aus, dafs man an Stelle der capitis deminutio der Staatsbaubeamten nur eine noch viel schlimmere der jetzt Zurückgestellten gesetzt habe. Dem Staate müsse es aber gleichgültig sein, wo der tüchtige Beamte seine Kenntnisse erworben habe, wenn er sie nur in ausreichendem Mafse besitze. Die Einräumung weiterer Berechtigungen an den realistischen Anstalten sei nur Frage der Zeit. Er empfehle den Antrag Hermes.

Unter grofser Heiterkeit des Hauses gab der Abgeordnete Dr. Windthorst dem Arbeitsminister vollkommen recht, freute sich, dafs der Herr Cultusminister sein Kind (die Ober-Realschule) im Stiche liefse, und schätzte sich glücklich, wenn mit dem heutigen Tage jene Anstalten überhaupt verschwänden. Er habe schon 1879 gegen ihre Gründung gesprochen, man sehe jetzt, wie recht er gehabt hätte. Er hielte von solchen modernen Schulen ebenso wenig, wie von sogenannter moderner Bildung. Ihm enthielten sogar die Gymnasien viel zu viel modernen Firlefanz. Das ganze Realschulwesen sei nur infolge der Einrichtung des einjährigen Dienstrechts so herausgebildet worden. Die geistige

Schulung durch alte Sprachen und alte Klassiker sei auch dem höheren Techniker unentbehrlich. In anderen Ressorts werde man ohne die klassische Vorbildung nicht fertig, also sei sie auch im Bauwesen unentbehrlich. Die klassische Bildung ist und bleibt besser, wie die moderne.

Nach einigen Schlufsworten des Abgeordneten Seyffardt und des Berichterstatters Krebs wurde abgestimmt. Der Antrag Hermes wurde abgelehnt, ebenso der der Commission, die Mehrheit nahm dagegen den Antrag von Tiedemann und von Minnigerode an.

Damit hat auch der zweite Factor der Gesetzgebung den Erlafs des Herrn Arbeitsministers gutgeheifsen, jedoch den Wunsch ausgesprochen, eine gesetzliche Regelung des Berechtigungswesens eintreten zu lassen.

Fragt man sich nun, wie es möglich war, dafs die im Jahre 1879 entstandenen Ober-Realschulen, die man überall mit Freude begrüfste, jetzt unter der Zustimmung des Landtags derartig an die Wand gedrückt werden konnten, so giebt es darauf verschiedene Antworten. Erstens waren sie ein vorgeschobener Posten in dem Kampfe des modernen Schulwesens gegen das sogenannte humanistische. Auch der geschickteste Feldherr kommt in die Lage, solche Vorpostenstellungen auf Zeit aufzugeben. Es handelt sich dabei durchaus nicht immer um eine Niederlage, nur um einen zweckmäfsigen Schritt, der den Sieg bedeuten kann. Ist der Rückzug dennoch, wie hier, eine temporäre Niederlage, so ist damit der Krieg noch nicht verloren.

Die Ober-Realschule war, wie Verfasser es schon in seiner Broschüre »Errichtet lateinlose Schulen!« aussprach (vergl. Seite 59) wahrscheinlich etwas zu früh gekommen. Die vorgeschobene Stellung war zu voreilig besetzt worden. Jedoch wird sie im Laufe der Zeit wieder eingenommen werden.

Zweitens war die Zahl der Ober-Realschulen zu gering, als dafs sie einem Ansturm so mächtiger Feinde aus eigener Kraft hätten widerstehen können. Auch hatten sie von vornherein auf grofse Zahl nicht zu rechnen, denn schon in den Verhandlungen von 1879 hatte der Herr Regierungscommissar erklärt, die Staatsregierung hätte durchaus nicht die Absicht, so viele solcher Schulen zu gründen, dafs eine Ueberfüllung des Standes der Staatsbaubeamten zu befürchten wäre.

Drittens bemächtigten sich die Gegner mit Geschick der einflufsreichen Tagespresse, sie beherrschten sogar einen Theil des Realschulmännervereins, der infolgedessen die Ober-Realschulen etwas kühl behandelte und erst jetzt, nachdem die Berechtigungen verloren sind, einige Theilnahme zeigt.

Viertens liefsen die Directoren und Lehrer der angegriffenen Schulen die Artikel der Gegner unbeantwortet, sei es aus vornehmer Scheu vor Auseinandersetzungen in den Tagesblättern, sei es deshalb, weil die Schulbehörden dergleichen literarische Fehden nicht gern zu sehen pflegen.

Fragt man ferner, was aus den Ober-Realschulen jetzt werden mag, so ist die Antwort folgende: Einige der Anstalten werden zum Realgymnasium übergehen, wie es Coblenz bereits gethan hat, andere werden lateinische Parallelklassen einrichten, wie es an der Guerickeschule in Magdeburg geschieht, andere werden das Latein facultativ einführen, wie es in Potsdam und Gleiwitz erstrebt wird, andere werden eingehen, wie die Schule zu Brieg. Hier und dort wird man vielleicht versuchen, die Ober-Realschule in ihrer reinen Gestalt fortbestehen zu lassen, was entschieden das wünschenswertheste sein würde. Jedoch kommt es hierbei darauf an, ob die Sache finanziell durchführbar ist. Ist letzteres nicht der Fall, und will man doch bei der lateinlosen Gestalt bleiben, so wird man sich auf die 6klassige höhere Bürgerschule, oder auf die 7klassige Realschule beschränken müssen.

Im übrigen läfst sich vermuthen, dafs das lateinlose Schulwesen im ganzen einen ferneren Aufschwung nehmen wird. Vom Jahre 1882 bis 1885 stieg in Preufsen die Zahl der lateinlosen Schüler von 12 795 auf 15 202. Allerdings stiegen auch die Gymnasiasten von 82 213 auf 84 293, jedoch ist diese Zunahme relativ wie absolut eine geringere. Die Schüler der Realgymnasien und ihrer Pro-Anstalten dagegen sanken von 36 153 auf 33 756 herab. Bei den letzteren kommt es darauf an, ob sie den Kreis ihrer Berechtigungen zu erweitern imstande sind, oder nicht. Vorläufig scheint die Aussicht eine schwache zu sein. Die Majorität der Mediciner lehnt die Zulassung der Realgymnasiasten zu ihrer Carrière noch immer ab und wird aus dem Erfolge, den die Agitation der Staatsbaubeamten gegen die Ober-Realschulen gehabt hat, für die eigenen Bestrebungen Kapital schlagen. Dafs aber die Oberklassen der Realgymnasien ohne weitere Berechtigungen gefährdet sind, beweist die Statistik, beweisen besonders Einzelfälle, wie die des Königlichen Realgymnasiums zu Berlin, dessen Director Dr. Simon im Osterprogramme 1887 einen Nothschrei veröffentlichte, der durch alle gröfseren Zeitungen gegangen ist.

Ueber den Werth des Realgymnasiums soll hier nicht etwa ein abfälliges Urtheil ausgesprochen werden. Es handelt sich lediglich um die Statistik und um die Aussichten für die Zukunft, nicht um Antipathie und Sympathie, es handelt sich um den Einflufs, den die Nieder-

lage der Ober-Realschulen auf die Entwicklung der anderen höheren Anstalten haben wird.

Bisher bildete das Realgymnasium die Mitte zwischen Gymnasium und Ober-Realschule. Bei den anwachsenden Bestrebungen, die auf die Einheitsschule hinzielen, würde höchstwahrscheinlich die Form des Realgymnasiums den Sieg davon getragen haben.

Jetzt ist die Ober-Realschule so zu sagen beseitigt, die Einheitsschule hat also mehr Aussicht, eine Mittelform zwischen Gymnasium und Realgymnasium zu werden, so dafs die Bestrebungen des gymnasialen Einheitsschulvereins jedenfalls Kräftigung gewinnen. Insofern wird die Idee des Realgymnasiums den gegen die Ober-Realschule geführten Schlag mitempfinden.

Was nun die höhere Bürgerschule anbetrifft, so wird dieselbe bei der warmen Befürwortung, die ihr der Herr Cultusminister zutheil werden läfst, von Jahr zu Jahr verbreiteter werden. Seit 1885 ist die Zahl von 18 bereits auf 22 gestiegen, von 1882 bis 1885 stieg die Frequenz von 4514 auf 5931. In Berlin hat sich diese Schulform schnell Bahn gebrochen. Soeben wird gemeldet, dafs die Gewerbekammer von Westpreufsen, wo es lateinlose höhere Schulen noch nicht giebt, die Errichtung solcher Anstalten für ein dringendes Bedürfnifs erklärt und es als wünschenswerth bezeichnet, wenn die gröfseren Städte mit ihrer Einrichtung vorangingen. Sofort sind drei gröfsere Städte mit dem Provinzial-Schul-Collegium und dem Herrn Cultusminister in Verhandlungen eingetreten. Man lasse noch einige Jahre ins Land gehen, und man wird sehen, dafs sich die höhere Bürgerschule zu einer verbreiteten und wichtigen Schulform entwickelt. Hat doch Bayern schon jetzt 33, Sachsen bereits 19 solcher Schulen. Diese Anstalten sind es, die in erster Linie den Beruf haben, uns von der Ueberproduction gelehrter Leute zu befreien und Männer der Praxis heranzuziehen, die getrosten Muthes in den Kampf ums Dasein eintreten können und gern darauf verzichten, nach dem Princip der Anciennität, wie es im Beamtenstaate herrscht, einer sicheren Versorgung entgegen zu gehen.

Auch die mit solchen Anstalten verbundenen Fachschulen werden sich um so gröfserer Anerkennung erfreuen, je mehr man sich von der überflutheten Beamtenlaufbahn zurückzieht, je mehr man die praktische Arbeit wieder schätzen und ehren lernt. Und so hoffen wir, dafs unsere Industrie, unser Handels- und Gewerbestand auch von dieser neuen Phase unseres Schullebens nur Vortheil und Segen gewinnen werden.

Man lasse das Schulwesen noch ein Jahrzehnt genau so, wie es ist, man vermeide jede Berechtigungsertheilung oder Entziehung besonderer Art, und man wird sehen, wie kraftvoll das Gesunde sich Bahn brechen, wie ohnmächtig das Ungesunde zusammensinken wird.

Hat aber das lateinlose Schulwesen sich so weit ausgebreitet, dafs es eine Macht geworden ist, dann wird sich die Frage der Berechtigungen ganz von selbst regeln. Nur treibe man keine voreilige Berechtigungsjagd. Unheil genug hat dieselbe in unserm Schulwesen angerichtet. Die Statistik der höheren Bürgerschule beweist, dafs Anstalten ohne weitergehende Berechtigungen sehr wohl gedeihen können, und dafs diejenigen Unrecht haben, welche stets die Behauptung wiederholen, es wäre das Bedenklichste für eine Anstalt, hinreichende Berechtigungen nicht zu besitzen.

Man errichte die Anstalten so, wie wir sie nöthig haben, dem wahren Bedürfnifs entsprechend, nicht aber so, dafs einigen Wenigen alle möglichen Berechtigungen auf Kosten der Stadt und, was noch schlimmer ist, zum Schaden ihrer Mitschüler gesichert werden.

Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Der Geschäftsbericht und Rechnungsabschlufs vom 31. December 1886 genannter Berufsgenossenschaft liegt vor. Da eine grofse Zahl von Vereinsmitgliedern diesem Verbande angehört, so dünkt uns eine kurze Besprechung zweckmäfsig.

Die Genossenschaft umfafst, mit Ausnahme des Regierungsbezirkes Trier und des Kreises Wetzlar, die preufsischen Provinzen Rheinland und Westfalen, einschliefslich Birkenfeld, ist in 6 Sectionen — Dortmund, Hagen, Altena, Düsseldorf, Remscheid, Köln — eingetheilt und zählte am Schlusse des verflossenen Jahres 3111 Betriebe mit 60 439 Arbeitern. Aufserdem sind 344 Betriebsunternehmer in 239 Betrieben mit ℳ 560972 und 362 Büreaubeamte in 130 Betrieben mit ℳ 315517 versichert. Der Gesammtbetrag der verrechnungsfähigen Löhne und

Gehalte war im Jahre 1886 ℳ 49 662 178. Die Abrechnung gilt für 15 Monate, d. h. für das letzte Vierteljahr 1885 und das ganze Jahr 1886.

Die Ausgaben betrugen:

		1885	1886
Verwaltung der Genossenschaft	ℳ	11 874	18 044
Schiedsgerichte	„		2 670
Prämienvergütung laut § 100 der Statuten	„	6 276	8 140
Verwaltung der Sectionen	„	8 310	27 435
Unfallentschädigungen 1885/86	„		32 928
Reservefonds	„		98 784
	ℳ	26 460	188 001
ab Einnahme	„	46	4 359
Netto-Ausgabe	ℳ	26 414	183 642
Gesammtausgabe 1885/86	ℳ	210 056	

Die Verwaltung der Genossenschaft und Sectionen erforderte ℳ 65 663 zusammen, oder 31 %, die Unfallentschädigung 15,7 %, die Bildung des Reservefonds 47 % der Gesammtausgabe. Die Verwaltungskosten betragen nahezu das Doppelte der gezahlten Unfallentschädigungen. Das ungünstige Verhältnifs wird sich ändern, die ersten Einrichtungskosten fallen künftig weg und die Unfallentschädigungen wachsen stetig bis zu einem gewissen Beharrungszustande. Dagegen hebt der Bericht die Nothwendigkeit vermehrter Auslagen für die Verwaltung hervor, die Portokosten steigen, das Büreaupersonal genügt nicht mehr und die Anstellung besonderer technischer Fachbeamten ist beabsichtigt. Der Bericht sagt wörtlich:

„Die Höhe der Verwaltungskosten ist wesentlich von der Zahl der zu einer Berufsgenossenschaft gehörenden Betriebe und dem Verhältnifs der in denselben durchschnittlich beschäftigten Arbeiter abhängig; diejenigen Berufsgenossenschaften, deren Verband eine geringe Zahl von Betrieben, und letztere eine hohe Zahl von Arbeitern zählen, werden naturgemäfs die Verwaltung unter Aufwendung geringerer Mittel bestreiten können, denn Betriebseinstellungen und Veränderungen, Wechsel der Unternehmer, Recherchen nach nicht ermittelten Betrieben, Informationsertheilungen an die Mitglieder u. s. w., gehören dort zu den Seltenheiten, während bei Berufsgenossenschaften, welche vorwiegend den Kleinbetrieb umfassen, wie die unsrige, ständig Beamte zur Ermittelung und Klarstellung jener Verhältnisse erforderlich sind. In dieser Beziehung liegen unter sämmtlichen Eisen- und Stahl-, sowie Metallindustrie-Berufsgenossenschaften bei unserm Verbande die Verhältnisse am ungünstigsten."

Der ursprüngliche Vorschlag, Giefsereien und Maschinenbauanstalten mit den Hüttenwerken in eine grofse Genossenschaft zu vereinen, scheiterte bekanntlich an dem Widerspruche der ersteren, welche Erdrückung durch die Mehrheit und überhohe Beiträge befürchteten. Die ausschliefsliche Bildung einer Genossenschaft aus Maschinenbauanstalten und Giefsereien wäre allerdings eine für die Betheiligten recht vortheilhafte gewesen; mit der Beigabe der Kleineisenindustrie, Bauschlossereien u. s. w. wurde aber der Verband derart belastet, dafs die erstrebten Vortheile wieder theilweise verschwanden.

Was man sich im Publikum über Mifsstände bei einzelnen Genossenschaften erzählt, grenzt ans Fabelhafte und beruht sicherlich vielfach auf Uebertreibung. Einrichtungs- und Verwaltungskosten sollen stellenweise die Unfallentschädigungen um das 10-, 20fache und noch mehr übersteigen, die Behandlung der Unfälle nebensächlich sein, Alles vielmehr sich um Schriftwechsel und Büreaudienst drehen, Waschkörbe voll Briefe der Post übergeben werden, von denen ein gut Theil als unbestellbar zurückkommt, derart die Portoauslagen in einzelnen Fällen mehr betragen als die Unfallentschädigungen u. s. w. Rechnet man hierzu die Masse von unbezahlter Arbeit der Haupt- und Sectionsvorstände, Vertrauensleute, Schiedsrichter, Commissionen — time is money — so mufs das Urtheil über die Grundlagen und praktische Ausbildung des Gesetzes ungünstig lauten und erscheinen wesentliche Aenderungen als unvermeidlich. Gewisse Bezirke haben klar und deutlich den Kernpunkt erfafst und danach ihre Einrichtungen getroffen. Die 5. Südwestdeutsche Eisenberufsgenossenschaft in Saarbrücken ist ein schlagender Beweis für die Einsicht der betreffenden Industriellen und ihres Vorsitzenden. Ohne jegliche Sectionsbildung umfafst der Verband die Eisensteingruben, Hochöfen und Walzwerke, Giefsereien, Maschinenbauanstalten und sonstigen Werkstätten zur Verarbeitung von Eisen im Regierungsbezirk Trier und in Lothringen, mit über 25 000 Arbeitern. Unzweifelhaft besitzt keine andere Genossenschaft eine gleich einfache und billige Verwaltung. Als Gegensatz kann die 42. Berufsgenossenschaft der Schornsteinfegermeister des Deutschen Reichs mit 16 Sectionen gelten.

Das gewünschte Ziel — möglichste Verwendung der Beiträge nur zu Unfallentschädigungen und nicht zu Verwaltungs- oder anderen Zwecken — ist nur durch Bildung örtlicher Gruppen von gröfserem Umfange und unmittelbarem Verkehr ohne hemmende, kostspielige Zwischenglieder erreichbar. Von berufenen Sachkennern wurde uns wiederholt versichert, dafs in vielen Fällen Sectionen nicht nur entbehrlich, sondern unter Umständen hinderlich für rasche, billige Erledigung der Geschäfte sind. Der Vertrauensmann ist ziemlich überflüssig und dessen Ersatz durch fest Angestellte vielfach angebahnt oder bereits erfolgt.

Das Unfallgesetz in seiner jetzigen Gestalt und Handhabung ist unseres Erachtens eine verfehlte Schöpfung und bedarf einschneidender

Umwandlungen, wenn es sich bewähren soll. Die Bildung von Berufsgenossenschaften, welche gleiche oder wenigstens verwandte Betriebe vereinigen will, ist sehr schön auf dem Papier, erschwert aber, bei einer Zerstückelung in 67 Verbände mit etwa 450 Unterabtheilungen eine billige, zweckmäfsige Abwickelung der Geschäfte ungemein. Erst durch den Schaden wird man klug und allmählich zu einfacheren und besseren Gestaltungen übergehen. Die Gleichartigkeit der Betriebe in den einzelnen Genossenschaften ist häufig gar nicht vorhanden. Zwischen einem Sand- oder Lehmformer, einem Modelltischler, einem Arbeiter auf Brücken- oder Schiffbauanstalten, ist der Unterschied ebenso grofs, wie zwischen einem Dachdecker und einem Schornsteinfeger, trotzdem die Ersteren diesseits in einer Gruppe vereinigt, die letzteren getrennt sind. Die Mühe für die Bestimmung der Gefahrenklassen wäre bei umfangreichen, örtlichen Verbänden nicht gröfser gewesen als jetzt, wo jeder Bezirk in zahlreiche Genossenschaften zerfällt und thatsächlich eine unverantwortliche Verschwendung von Arbeit, Zeit und Geld stattfindet. Wünschenswerth ist eine baldige sachliche Darstellung der Ergebnisse sämmtlicher Berufsgenossenschaften.

Gleichzeitig mit dem Geschäftsbericht hat die obengenannte Genossenschaft Unfallverhütungsvorschriften herausgegeben, an deren Berathung Vertreter der Königl. Regierung zu Düsseldorf theilnahmen. Ob die selbständige Behandlung grundsätzlich nicht vorzuziehen gewesen wäre, mag dahingestellt bleiben. Andere Verbände haben darauf grofsen Werth gelegt. Da die Genossenschaft sich über Rheinland und Westfalen erstreckt, so ist nicht ersichtlich, warum die Gewerberäthe der anderen Bezirke nicht ebenfalls zugezogen wurden. Wahrscheinlich waren aber die Voraussetzung gröfserer Sachkenntnifs und sonstige Gründe mafsgebend. Thatsächlich läfst sich auch der Einflufs der Schutzvorschriften, welche die Düsseldorfer Regierung seit längerer Zeit eingeführt hat, auf die Arbeiten der Commission keineswegs verkennen. So ist beispielsweise § 1 der Unfallverhütungsvorschriften die wörtliche Wiedergabe des § 1 jener Regierungsbestimmungen und fällt auch durch Beibehaltung des Wortes „thunlichst" in denselben Fehler der Unbestimmtheit. Hinter diesen und ähnlichen Ausdrücken, die mehrfach wiederkehren, verstecken sich geheime Bedenken und Gewissensbisse über die Tragweite der Vorschriften, deren buchstäbliche Härte man ein wenig abschwächen wollte. Wer Gesetze und Vorschriften erläfst, mufs deutlich und bestimmt sein. In den Zehn Geboten heifst es kurz und bündig: Du sollst nicht stehlen, aber keineswegs: Du sollst thunlichst nicht stehlen, trotzdem es Fälle geben kann, wo der Diebstahl entschuldbar ist, wie das Beispiel des heil. Crispinus beweist, der den Reichen das Leder entwendete, woraus er Schuhe für die Armen anfertigte.

Löblich und anerkennenswerth ist der festgehaltene Grundsatz, auch dem Arbeiter Verpflichtungen aufzuerlegen, während derselbe früher als ein vernunftloses Wesen behandelt wurde, das auf jedem Tritt und Schritt zu behüten war.

Dafs Trunkenheit während der Arbeitszeit untersagt wird, erscheint naturgemäfs, dagegen gehört das Verbot gegen Einbringen von Branntwein in die Werkstätten nicht in Unfallverhütungsvorschriften, sondern in Arbeiter- und Betriebsordnungen. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat eine solche Normalordnung entwerfen lassen, die sich trefflich bewährt und deshalb als Grundlage empfohlen werden kann. Man darf von Unfallverhütungsvorschriften niemals viel erwarten; sie können stets nur von Annahme einer sehr beschränkten Zahl von Gefahren ausgehen, während deren Möglichkeit eigentlich unbegrenzt ist. Einflufsreicher halten wir das Wirken vernünftiger, sachverständiger Aufsichtsbeamten, die durch die Macht persönlicher Gaben und durch Geschick mehr erreichen, als jemals dem strammsten Verordnungsmenschen gelingen wird.

J. S.

Die internationale Concurrenz unter dem Gesichtspunkte der nationalen Handelspolitik.

Es mag zwar im allgemeinen ein nutzloses Beginnen sein, unserer deutsch-freisinnigen Presse in denjenigen Leistungen entgegenzutreten, welche darauf berechnet sind, die nationale Arbeit des deutschen Volkes dem Hafs und der Verachtung des für die Geschicke des Vaterlandes mafsgebenden »Steuerzahlers« preiszugeben. Wir würden diese Aufgabe denn auch für eine aufserordentlich müfsige halten, wenn nicht bedauerlicherweise durch jene Verhetzung auch an einzelnen anderen Stellen bezüglich gewisser Dinge unrichtige Auffassungen einzureifsen drohten, welche in ihren Folgerungen mit der wirthschaftlichen Wohlfahrt des Landes nicht wohl vereinbar erscheinen können. Dafs die z. Z. bei uns glücklich zum Durchbruch gekommene Wirthschaftspolitik des Reiches mit ihren segensreichen Einflüssen auf die Lebenshaltung der arbeitenden Klassen und auf die selbständige Erstarkung unserer Gewerbthätigkeit dem zum Glück wenig mehr bedeutenden doctrinären Freihandel ein gewaltiger Dorn im Auge ist, darf als allgemein bekannt gelten. Statt der mit so grofser Emphase als Folge unserer Zollpolitik angekündigten Minderung des deutschen Exports hat sich das gerade Gegentheil eingestellt. Die angedrohte Vertheuerung des Consums ist nirgends eingetreten und die Retorsionszölle des Auslandes bleiben einstweilen ein frommer Wunsch der Herren Freihändler, während in früherer Zeit so wenig Amerika als Frankreich und Rufsland sich jemals haben bewegen lassen, infolge unserer niedrigeren Zölle auch ihre Eingangsabgaben zu ermäfsigen. Selbst als wir im Jahre 1873 unsern Roheisenzoll, und mit dem 1. Januar 1877 die sämmtlichen Eisenzölle fallen liefsen, hat im offensten Widerspruch mit dem Cobden-Evangelium keiner der genannten Staaten unserm Beispiel Folge geleistet. Wohl aber sind im Auslande mehrfache Zollerhöhungen eingetreten, ehe wir nur an die Reform unserer Zollpolitik rührten. Der deutsche Freisinn hat in seiner grundsätzlichen Bekämpfung der inneren Entwicklung des Reiches u. A. auch getreulich die Erbschaft der alten Manchester-Partei angetreten. Wer sich noch der naiven Hoffnung hätte hingeben können, dafs bei jenen Leuten jemals eine verständige Politik der Thatsachen Platz zu greifen vermöchte, den müfsten von einer solchen Täuschung die Wuthanfälle bekehren, welche sich jeweilig in der Presse dieser Partei erheben, sobald einmal aus den Kreisen der deutschen Industrie der Grundsatz »nationaler Handelspolitik« für ihre Interessen geltend gemacht wird.

Ein klassisches Beispiel liefern dafür diejenigen Auslassungen, welche neuerdings anläfslich des Mitbewerbes der belgischen Eisenindustrie auf dem deutschen Schienenmarkte hervorgerufen wurden.

Es ist in diesen Blättern schon früher und mehrfach auf das Mifsverhältnifs hingewiesen worden, welches zwischen den Productionsbedingungen Deutschlands einerseits und Belgiens und Englands andererseits besteht. Auf die in Betracht kommenden Umstände fufsend, glaubte man bei unserer Staatseisenbahn-Verwaltung, gegenüber den bei verschiedenen Bedarfsausschreibungen aufgetretenen Offerten des mitconcurrirenden Auslandes, durch welche die Preise deutscher Werke unterboten wurden, dennoch eine gewisse Bevorzugung des heimischen Gewerbes beanspruchen zu dürfen. Dieser Anspruch wurde zunächst darauf begründet, dafs es billig sei, denjenigen Lasten Rechnung zu tragen, welche unserer Industrie durch die, in anderen Ländern nicht oder nur in sehr viel milderer Form bestehende, gewerbliche und socialpolitische Gesetzgebung aufgebürdet sind. Sodann wurde betont, dafs es national-ökonomisch sich als wenig verständig darstelle, wegen geringfügiger Preisdifferenzen, welche sich zur Genüge durch die von der Natur sehr viel weniger begünstigte Lage der heimischen Production erklären, dem Auslande Lieferungen zur Befriedigung des deutschen Bedarfes zu übertragen und dadurch der vaterländischen Arbeit grofse Objecte zu entziehen, an deren Stelle auf keine Weise neue Erwerbsgelegenheiten beschafft werden könnten. Man empfindet es als ein bitteres Unrecht gegen den deutschen Arbeiter, wenn eines geringen Mehrpreises wegen die Lieferung von Staatsbahnmaterial der ausländischen Industrie übertragen wird. Es ist jedenfalls auch wenig politisch und mit dem Geiste unserer socialpolitischen Gesetzgebung schwer zu reimen, wenn man Gesetze schafft, durch welche dem Arbeiter Wohlthaten auf Kosten des Arbeitgebers erwiesen werden sollen, dem Arbeiter selbst aber denjenigen Boden (die Arbeit) entzieht, auf welchen allein er seine Ansprüche zu gründen imstande ist. Ueberdies war man in der Lage, den rechnerischen Nachweis zu erbringen, dafs bei den in verschiedenen Fällen ertheilten Zuschlägen unsere Eisenbahnen einen sehr wesentlichen kaufmännischen Gesichtspunkt aufser Acht gelassen hatten. Es hätten nämlich jedenfalls die durch die inländische Production bedingten Frachteinnahmen bezw. der aus denselben sich ergebende Gewinn dem Preisunterschied der billigeren ausländischen Offerte

gegenübergestellt werden müssen, indem alsdann das Endergebnifs des Vergleichs den Vorzug der deutschen Offerte klar ergeben mufste. Jene Frachtensumme ist aber keineswegs unerheblich, da die Herstellung jeder Tonne Schienen den Hin- und Hertransport eines mindestens 8 fachen Gewichtsquantums von Erzen, Kohlen, Koks, Kalksteinen, Roheisen und feuerfestem Material erfordert. Rechnet man nun den bezüglichen Frachtausfall pro Tonne mit nur $1^1/_2$ ℳ,* so ergiebt sich bereits eine Gesammteinnahme von 12 ℳ pro Tonne, welche beim Bezuge der Schienen aus dem Auslande unseren Eisenbahnen entgeht. Dabei bleibt noch unberücksichtigt, dafs gerade in denjenigen Fällen, in welchen England und Belgien überhaupt zu concurriren pflegen, — an der Grenze und an den Küsten — unsere inländischen Werke auch für das Fabricat sehr bedeutende Frachten in Rechnung zu stellen haben.

So beträgt beispielsweise die Fracht von England nach Stettin pro Tonne $5^1/_2$ ℳ, während die westfälischen Werke schon bis Berlin mit einer Fracht von durchschnittlich $14^1/_2$ ℳ pro Tonne zu rechnen haben. Etwas geringer ist der Unterschied zwischen Seraing und Westfalen für Lieferungen nach der Station Ulflingen, welche bei einer der letzten Ausschreibungen in Frage kam. Auch hier stellt sich die Fracht von ersterem Orte auf 6 ℳ, während von Westfalen 9 ℳ pro Tonne aufzuwenden sind. Will man auch bei der Beurtheilung der Offerten diese Differenzen nicht voll in Ansatz bringen; einen sehr nennenswerthen Theil derselben wird man immer als entgangenen Gewinn der deutschen Bahnen betrachten müssen, da der Ausfall solcher Einnahmen, die mit vorhandenen Anlagen und Betriebsmitteln erzielt werden können, durch keinerlei andere Erträge gedeckt wird.

Diese Erwägungen werden nunmehr von der freisinnigen Presse in heftigster Weise angegriffen und zwar richtet sich die Polemik, wie das zu erwarten war, in erster Linie gegen die deutsche Schienengemeinschaft. Es ist den Verfechtern „des freien Spiels der wirthschaftlichen Kräfte“ äufserst unbequem, dafs sich in der gröfsten deutschen Industrie eine Vereinigung möglich erwiesen hat, welche es vermochte, der sich gegenseitig zerfleischenden Schleuderconcurrenz ein wirksames Paroli zu bieten und, gegenüber der wachsenden Ueberproduction auf dem Weltmarkte, und der durch neue Erfindungen gewaltsam veränderten Lage, durch mafsvolle Vereinbarungen eine bescheidene Existenzfähigkeit der bestehenden Werke aufrecht zu erhalten.

Ueber die Berechtigung von industriellen »Conventionen« braucht man heute zum Glück kein Wort mehr zu verlieren. Wer sich über die in Frage kommenden Gesichtspunkte näher unterrichten will, dem sei die ausführliche gediegene Besprechung des Buches von Professor Dr. Kleinwächter über »Die Cartelle, ein Beitrag zur Frage der Organisation der Volkswirthschaft« im Februarheft 1883 von »Stahl und Eisen« empfohlen.

Wunderbar mufs es nur erscheinen, dafs die Anwendung eines Mittels gesunder Selbsthülfe dem Manchestermanne allenfalls nur dort zulässig erscheint, wo der Einzelne sich desselben bedient. Keinenfalls darf aber nach Meinung jener »laisser faire«-Politiker unter einer Vereinigung Mehrerer der grofse Heilige leiden, welcher uns durch den Cultus des »Steuerzahlers« oder des »Consumenten« genugsam bekannt ist. — Zwar ist uns der »Consument« immer ein etwas dunkler Punkt geblieben, und wir wären — wenn wir zu sagen hätten — boshaft genug, eine Niederlassung von »Consumenten« in Deutschland nur dann zu gestatten, wenn die guten Leute ausreichende und genügend ausdauernde Subsistenzmittel nachzuweisen vermöchten. Wir wären neugierig, wie viele von der Species des Hrn. Geheimrath Dr. Engel sich finden würden, denen jene Mittel »wie ein Kornfeld auf der flachen Hand« wüchsen, ohne sie durch lohnende productive Arbeit zu erwerben.

Fast wirkt es tragikomisch, die fable convenue, als habe die deutsche Eisenindustrie ihre unleugbar seit Jahren kritische Lage leichtsinnig durch eigenes Verschulden hervorgerufen, noch immer mit dem nämlichen Lärm verbreitet zu sehen. Die Ursachen, welche zu der gegenwärtigen Gestaltung der Dinge geführt haben, dürften für jedes offene Auge klar zu Tage liegen. Als unmittelbar nach dem Kriege mit Frankreich in den Jahren 1871 bis 1874 die ungeahnte Vermehrung industrieller Anlagen in Deutschland und damit eine gewaltige Productionsvermehrung, namentlich in der Eisenindustrie der europäischen Länder, eintrat, lagen derselben sehr triftige Motive zu Grunde. In erster Linie war es der Staat, welcher derartige Anforderungen in bezug auf die Erneuerung von Eisenbahn- und Kriegsmaterial stellte, dafs denselben mit den vorhandenen Productionsmitteln unmöglich genügt werden konnte. Wenn alsdann die Entwicklung der Productionsfähigkeit nicht das gesunde Mafs einhielt, so lag die Schuld unzweifelhaft nicht an der Industrie als solcher, sondern zunächst an den in bezug auf Menge und Frist der Leistung das Unmögliche fordernden Consumenten, und zwar namentlich an den Eisenbahnen. Wir wollen anerkennen, dafs andererseits auch die Börse und das gierig speculirende Privatkapital, welche mühelos von den Früchten der industriellen Arbeit

* Die von anderer Seite aufgestellte Berechnung, wonach die ganze Fracht pro Tonne Schienen einschliefslich der dafür verarbeiteten Materialien auf zusammen nur 6 ℳ anzunehmen wäre, ist im Durchschnitt jedenfalls unzutreffend.

den Löwenantheil in die Tasche zu stecken hofften, dabei einen mächtigen Einflufs ausübten. Diese letzteren sind es, an deren Rockschöfsen alle jene schwindelhaften Gründungen hängen, die man immer wieder so gern der ehrlichen deutschen Arbeit zum Vorwurf machen möchte und welche nur dazu beigetragen haben, der letzteren den Kampf ums Dasein recht sauer zu machen. Immerhin würde es ein Zeichen grofser Unwissenheit sein, wenn man angesichts der heutigen Verhältnisse nur den Gründungen jener Zeit die Entstehung der weit über den Bedarf hinausreichenden Production zuschreiben wollte. Vor Allem mufs betont werden, dafs gerade in der deutschen Eisenhütten-Industrie die allerwenigsten Gründungen stattgefunden haben. Wohl haben einzelne Werke zu hohen Preisen den Besitz gewechselt. Dadurch wurde aber keine Productionsvermehrung herbeigeführt, und was für die Verzinsung der Anlagen durch zu hohe Bewerthung der letzteren von der Börse gesündigt war, hat inzwischen durch Reductionen des Kapitals längst seine Sühne gefunden. Es hiefse in diesen Blättern Eulen nach Athen tragen, wollte man sich mit der eingehenden Darlegung befassen, wie die grofsen Erfindungen von Henry Bessemer und Thomas und Gilchrist die naturnothwendige Folge haben mufsten, nicht nur die Production der bestehenden Werke in ungeahnter Weise zu erhöhen, sondern auch neue Productionsstätten zu erschliefsen, deren Nutzbarmachung bei dem früheren Stande der Technik zu den unmöglichen Dingen gehörte.

Nach der Berufsstatistik vom 5. Juli 1882 gehören der Eisen- und der Maschinen-Industrie, sowie dem Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen, 3 295 747 Personen (Erwerbsthätige und deren Angehörige) oder 7,30 % der gesammten Bevölkerung Deutschlands an, nicht viel weniger, als wie sämmtliche Gruppen des Handels und Verkehrs, welche insgesammt 8,91 % der Bevölkerung ausmachen, aufzuweisen haben. Hieraus erhellt wohl schon zur Genüge, welchen bedeutenden Factor des deutschen Wohlstandes diejenige Erwerbsthätigkeit ausmacht, als deren Kern wir den in der deutschen Schienen-Gemeinschaft vertretenen Industriezweig hinstellen dürfen. Es ist ja richtig, dafs ein nicht unerheblicher Bruchtheil der vorangeführten Seelenzahl auf solche Zweige der Montan-Industrie entfällt, welche nicht absolut mit den deutschen Eisen- und Stahlhütten in direct abhängiger Verbindung stehen. Wohl aber dürfen wir mit Fug und Recht die Behauptung wagen, dafs sowohl der deutsche Erz- und Kohlenbergbau, als auch die Hohofenindustrie, und nicht minder die Maschinen-Industrie, in sehr vielen ihrer bedeutendsten Anlagen ohne die heimischen Stahlwerke einfach unmöglich sein würden. Wenn die freisinnige Presse, um ihren Angriffen auf die deutsche Schienen-Gemeinschaft mehr Bühneneffect zu verleihen, diesem hervorragendsten Zweige unseres nationalen Gewerbes die Bedeutung unserer Schlossereien, Messing-, Zink-, Lampen-, Posamentir-, Kurzwaaren-, Confectionsfabriken u. s. w. entgegenhält, so ist das, um es gelinde auszudrücken, eitel Geflunker, welches in denjenigen Kreisen der Bevölkerung schwerlich verfangen wird, die ihr Urtheil auf Zahlen zu gründen gewohnt sind. Nach den gewifs zuverlässigen Aufstellungen des Reichsversicherungsamtes hatte die gesammte deutsche Industrie (einschliefslich des Baugewerbes) im letzten Quartal des Jahres 1885 476 Millionen Mark Arbeitslöhne zu zahlen, von welchen allein 147 Millionen oder 31 % auf den Bergbau und die Eisenindustrie entfallen. Inwiefern besonders innerhalb der Eisenindustrie die Hütten- und Walzwerksbranche von Bedeutung ist, ergiebt sich am deutlichsten durch einen Blick auf Rheinland-Westfalen, woselbst unzweifelhaft die Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie Deutschlands die zahlreichsten und bedeutendsten Betriebe aufzuweisen hat. Es stehen dortselbst 360 Betriebe der Hütten- und Walzwerks-Industrie mit 69 Millionen Mark Arbeitslöhnen 2807 Betrieben der Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie mit 49 Millionen Mark Arbeitslöhnen gegenüber. Immer wieder müssen wir aber betonen, dafs der gesammte Erz- und Kohlenbergbau Deutschlands und ein nicht unbeträchtlicher Theil anderer Zweige der Eisen-Industrie völlig undenkbar sein würden, wenn nicht die Hütten- und Walzwerks-Industrie ihnen gewissermafsen das Fundament ihrer Arbeitsmöglichkeit darböten.

Der einsichtige Volkswirth dürfte nun, wie es uns scheinen will, ein Gewerbe, welches mit den von ihm abhängigen Zweigen der vaterländischen Arbeit dem Volksvermögen jährlich eine Summe von 589 Mill. Mark an Arbeitslöhnen zuführt, wohl mit etwas sorgsamem Auge betrachten; ja wir glauben, dafs eine Staatsregierung, welche sich der Wichtigkeit nationaler Wirthschaftspolitik bewufst ist, wohl Ursache hat, sich dafür zu erwärmen, wie im Interesse des Landes die Erhaltung und Entwicklung eines solchen Gewerbszweiges zu fördern ist.

Dafs von der Schaffung jener Werthe den »Hütten-Baronen« und den Actionären derselben nicht zu viel zu gute gekommen ist, weist die Zusammenstellung aus, welche der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller über das Jahr 1885 veröffentlicht hat. Während der durchschnittliche Lohnsatz des Hütten-Arbeiters sich im Jahre 1885 auf 765,48 ℳ gegen 739,08 ℳ im Jahre 1879 belief, ist von 50 Eisenhüttenwerken mit rund 255 Mill. Mark Actien-Kapital nach Ausweis der Bilanzen im Jahre 1885, nach vielfacher Reduction des ursprünglichen Actien-Kapitals, ein Durchschnittsgewinn von 3,67 % erarbeitet worden.

Ob es gerechtfertigt oder unerhört ist, wenn ein Industrieller zu einer Zeit, in welcher der allgemeine Zinsfufs für Staatsobligationen höher stand als heute, einen solchen mühsam errungenen Ertrag aus seinem stets vor einer unsicheren Zukunft stehenden Unternehmen als nicht sehr befriedigend erachtet, wollen wir hier nicht weiter erörtern. Diese mit 3,67 % Jahresertrag ihres Kapitals abschliefsenden Industriellen sollen also diejenigen Leute sein, welche angeblich mittelst der deutschen Schienengemeinschaft dem deutschen »Steuerzahler« den Bedarf seiner Staatseisenbahnen vertheuern. Dafs Deutschlands Eisenindustrie den Eisenbahnen des Landes eine jährliche Frachteinnahme von rund etwa 60 Mill. Mark zuführt, wird dabei vorerst natürlich nicht beachtet. Für die Eisenindustrie selbst liegt allerdings in dieser Ausgabe eine der wesentlichsten Schwierigkeiten für die Concurrenzfähigkeit mit dem Auslande. Die Schienen, welche von schlechterem Material im Jahre 1874 per Tonne 340 *M* kosteten, sind gegenwärtig in allerbestem Flufsstahl auf einen Preis von 115 *M* — und noch weniger heruntergegangen. Die Frachtentarife der Eisenbahnen, welche im Jahre 1874 durch die vom preufsischen Ministerium gesegnete Coalition aller bestehenden Staats- und Privatbahnen um 20 % und theilweise um weit gröfsere Sätze erhöht wurden, sind noch nicht alle auf den früheren Stand zurückgeführt worden. Unsere Industrie mag sich damit abfinden, trotz dieser theuren Frachten ihre Stellung im Lande zu behaupten, während die englische Concurrenz, dank ihren über 100 Jahre alten zahlreichen Wasserstrafsen und vorzüglichen Häfen, und die belgische Concurrenz, dank ihren ebenfalls billigen Frachten zum Hafen oder zur Grenze, dort, wo die Gunst der geographischen Lage dem Auslande einen Mitbewerb überhaupt gestattet, allen Vortheilen ihrer natürlichen Productionsbedingungen auch noch den Vorzug billigerer Transportwege hinzufügen dürfen. Nun erhebt man freilich den Vorwurf, dafs, während unsere Industrie auf dem inländischen Markte h o h e Preise (107 *M* sic!) zu erzielen trachte, nach dem Auslande Schienen zu wesentlich billigeren Preisen verkauft worden sind. Der unbefangene »Steuerzahler« soll offenbar aus diesem Vorwurf die Moral entnehmen, dafs, wenn die deutsche Stahlindustrie so billige Schienen an das Ausland abzugeben vermag, — die Rücksicht gegen das eigene Land ihr doch mindestens die Pflicht auferlege, die Schienen für unsere Staatsbahnen zu keinem höheren Preise zu liefern.

Wie wenig jedoch gerade auf diese Vorkommnisse die von uns wiedergegebene Schlufsfolgerung der Anwälte unserer Steuerzahler zutrifft, weifs der jüngste Lehrling eines kaufmännischen Geschäfts so genau, dafs von dieser Wissenschaft wohl auch einiges in die Redactionsbureaus unserer Zeitungspresse durchgedrungen sein sollte. Wenn die deutsche Hütten- und Walzwerks-Industrie es vermochte, das in ihr angelegte (gegen die wirklichen Anlagekosten bereits bedeutend verminderte) Kapital im Jahre 1885 überhaupt zu verzinsen, so wird das nur infolge desjenigen Nutzens möglich gewesen sein, welchen die Verkaufspreise des Fabricats nach Deckung der Selbstkosten übrig lassen. Es bedarf nun keiner grofsen Rechenkunst, um zu ermitteln, dafs, wenn die 230 000 t Schienen, welche den deutschen Bedarf ausmachen, von unseren einheimischen Werken zu sogenannten Auslandspreisen hätten geliefert werden sollen, die Erarbeitung eines Ueberschusses von auch nur 1 % völlig unmöglich gewesen wäre. Allerdings gehört etwas mehr kaufmännisches Verständnifs dazu, zu begreifen, dafs auch eine Durchschnittsrente von 3,67 % sich nicht hätte erzielen lassen, wenn nicht ein Theil der Production zu billigeren, und zwar unter Selbstkostenpreisen nach dem Auslande abgesetzt wurde, ganz davon abgesehen, dafs für den Abschlufs derartiger Geschäfte eine ganze Menge individueller Gründe bestimmend sein können. Zunächst ist es leicht begreiflich, dafs bei jeder Massenfabrication die allgemeinen Selbstkosten durch eine Vermehrung der Production für die Tonne günstiger gestaltet werden, so zwar, dafs die Begebung eines gewissen Bruchtheiles zu billigeren Preisen dank der mittelst der Productionsvermehrung erzielten Herabdrückung der Selbstkosten sogar eine Minderung des für den gesicherten Markt zu stellenden Verkaufspreises ermöglicht. Es dürfte nun ferner einleuchten, dafs man sich bei jedem Geschäft bezüglich der Preisstellung nach den Verhältnissen desjenigen Marktes zu richten hat, welcher die Waare aufnehmen soll, und wird man daher überall dort, wo der internationale Wettbewerb in Frage kommt, sehr wesentlich billiger verkaufen müssen, als im Inlande. Es ist aber unter Umständen von sehr erheblichem Interesse, vom ausländischen Markte nicht völlig verdrängt zu werden, und bringt daher ein grofses Werk wohl einmal selbst ein namhaftes Opfer, um im andern Falle, auf vorhandene Verbindungen und die erwiesene Leistungsfähigkeit fufsend, einen erfolgreichen Mitbewerb eintreten zu lassen. Der Abschlufs eines kleinen Nutzen lassenden Auslandsgeschäfts kann auch durch die Erwägung herbeigeführt werden, dafs ohne die Uebernahme der bezüglichen Lieferung vielleicht Hunderte oder Tausende von Arbeitern wochenlang feiern müfsten, ohne dafs sie während dieser Zeit auch nur die Wohlthaten einer »Pfennigs-Pension« geniefsen. Dem Fassungsvermögen des deutschen Freisinns dürfte freilich dieser Beweggrund weniger verständlich sein, da die Humanität dieser edlen Gesellschaft mit

dem abstracten Begriff des »Steuerzahlers« glatt abschneidet.

Mit dem nämlichen Augenblicke, von welchem ab die deutsche Industrie dem Zwange gegenüber stände, fortan ohne jeden Nutzen und stets mit Verlust zu verkaufen, wäre selbstredend auch die Vernichtung dieses für uns so wichtigen Gewerbes besiegelt. Auch diese Thatsache würde gewisse Leute jedoch so lange kalt lassen, bis das liebenswürdige Ausland, der inländischen Concurrenz auf dem deutschen Markte überhoben, sich dazu herbeiläfst, unserm »Steuerzahler« diejenigen Preise zu dictiren, welche geeignet sind, den Engländern oder Belgiern die Opfer zu ersetzen, welche ihnen bis dahin die Concurrenz bei deutschen Lieferungen gekostet hat. Wenn es nämlich auch richtig ist, dafs sowohl England als Belgien Eisenbahnschienen vermöge ihrer weit günstigeren Productionsbedingungen billiger herstellen können, als wir, so unterliegt es doch andererseits keinem Zweifel, dafs diejenigen Preise, mit welchen man von dort aus auf dem deutschen Markte zu concurriren für gut findet, auch diesen keinen Nutzen lassen, vielmehr in manchen Fällen directe Opfer erfordern. Man bringt diese Opfer in der Hoffnung, dadurch vorübergehend ein Uebergewicht über unsere Industrie zu erlangen und auf diesem Wege für die Erneuerung eines internationalen Abkommens Zugeständnisse zu erwirken, auf welche man unter normalen Verhältnissen schwerlich einen Anspruch zu erheben vermöchte.

Nun ist zwar, gestützt auf die aus allen Kreisen des arbeitenden Volkes gewonnenen Erfahrungen und erhobenen Vorstellungen, seitens des preufsischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten für die Vergebung von Leistungen und Lieferungen der neue Grundsatz eingeführt, dafs die niedrigste Geldforderung als solche bei der Zuschlagsertheilung keineswegs vorzugsweise zu berücksichtigen ist. Die vom Ministerium unterm 17. Juli 1885 erlassenen neuen Bestimmungen schreiben sogar geradezu vor, dafs diejenigen Angebote von der Berücksichtigung ausgeschlossen bleiben sollen, „welche eine im offenbaren Mifsverhältnifs zu der betreffenden Leistung stehende Preisforderung enthalten“. Wir geben zu, dafs die Auslegung dieser Bestimmung eine aufserordentlich dehnbare ist. Man kann beispielsweise sehr verschiedener Meinung darüber sein, wann das in Frage stehende Mifsverhältnifs eintritt; ob dasselbe als vorhanden anzunehmen ist, wenn die Offerte ein angemessenes bescheidenes Entgelt der geleisteten Arbeit und des übernommenen Risicos nicht mehr zuläfst, oder ob daran erst zu denken ist, wenn die geforderten Preise offenbar zum unvermeidlichen Bankerott führen. Wir wollen mit unserm eigenen Urtheil über diesen Punkt zurückhalten. Das aber möchten wir nicht unausgesprochen lassen, dafs uns vom Standpunkte der nationalen Handelspolitik eine Zurückweisung der belgischen und englischen Offerten, die in den letzten Monaten auf dem deutschen Markte vorlagen, hätte geboten erscheinen müssen. Statt dessen ist nicht nur das Ausland an unseren Lieferungen betheiligt worden — obschon bei Berücksichtigung der unseren Eisenbahnen seitens der deutschen Industrie entgehenden Frachten für Rohmaterialien die ausländischen Forderungen unvortheilhafter waren — sondern man hat den Respect vor dem »Steuerzahler« so weit getrieben, wie dieser letztere es, selbst bei bewufstlosestem Nachbeten der ihm vom deutschen Freisinn zugebilligten Ansprüche, niemals erwartet hätte. Man hat die deutschen Werke zum Theil gezwungen, mit ihren Preisen auf den Satz der ausländischen Offerten herabzugehen und so beiläufig im November v. J. anläfslich einer Offerte der Firma Bolckow, Vaughan & Cie. für den Bezirk der Königlichen Eisenbahn-Direction Berlin der Staatsbahnverwaltung effectiz 40 000 ℳ zu schenken. Der gesinnungstreue deutsche Freisinn ist jedoch auch hier um die Rechtfertigung einer solchen nationalen That nicht verlegen. Der Universal-»Steuerzahler« giebt auch hier wiederum den Ausschlag, indem er dem in der Offerte zwar billiger erscheinenden, in Wirklichkeit aber theureren Auslandspreise den Zoll von 25 ℳ per Tonne gegenüber stellt, welchen das Reich für die Einfuhr der Schienen aus dem Auslande erhebt.

Dafs beispielsweise in Preufsen unsere Staatseisenbahnverwaltung seit Jahren die Aufgabe hatte, sich als eine der vornehmsten Finanzquellen des Staates zu betrachten, ist nicht neu. Wäre es anders gewesen, so würden wahrscheinlich auch die Tarife bereits eine für die Industrie günstigere Gestaltung erfahren haben. Dafs aber die Bahnverwaltungen der Einzelstaaten bei ihren Preis-Calculationen neuerdings auch die der Reichskasse zufliefsenden Eingangszölle in Berücksichtigung ziehen sollen, war uns allerdings neu. Die Erscheinung ist überraschend und zwar namentlich deshalb, weil sie ein Licht auf unsere Zollpolitik wirft, durch welches die letztere einen mit unseren Begriffen von der Sache nur schwer zu vereinbarenden Schein erhält. Wir wollen keineswegs leugnen, dafs Fürst Bismarck in seinem berühmten Schreiben vom 15. December 1878 bei der Aufstellung eines neuen autonomen Zolltarifs für Deutschland auch die Schaffung einer neuen indirecten Finanzquelle im Auge hatte. Wir glauben aber mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen zu dürfen, dafs die grofse Mehrzahl der industriellen Zölle des Tarifs von 1879, und namentlich die Eisenzölle, dem bereits im Jahre

1818 als Fundament der preufsischen Zollpolitik aufgestellten Grundsatz entsprechen, insofern sie dem Zweck dienen sollen, „die inländische Gewerbsamkeit zu schützen." Die Heranziehung des Zolles in die vergleichende Calculation der für Staatslieferungen aus dem Inlande und dem Auslande vorliegenden Offerten ist in der That so neu und eigenthümlich, dafs man ihr die Eigenschaft eines patentfähigen Verfahrens nicht abzusprechen vermag. Neugierig darf man höchstens sein, ob man auch für die Folge derartigen Rechnungen begegnen wird, oder ob es sich in dem vorliegenden Fall nur gewissermafsen um ein Verlegenheitsargument handelte.

Das gewaltigste social-politische Problem, welches die Gegenwart beherrscht, ist das vom Fürsten Reichskanzler aufgestellte „Recht auf Arbeit". Die Lösung dieses Problems ist unendlich schwer und offenbar nur in bescheidenen Bruchstücken möglich. Wenn sie aber irgendwo gegeben ist, und wenn andererseits irgendwo das „Recht auf Arbeit" unbestritten sein sollte, so wäre es sicherlich das Recht der nationalen Arbeit, so weit es ohne ernste Schädigung anderer inländischer Interessen zulässig erscheint, für die Befriedigung des heimischen Bedarfs dem ausländischen Gewerbe gegenüber bevorzugt zu werden. Dafs auch die Preise der Schienengemeinschaft keine Ueberforderung einschliefsen, geht mehr als zur Genüge aus dem Umstande hervor, dafs im Jahre 1874 die Tonne Schienen 225 % mehr kostete, als heute, während die zunächst um 20 % erhöhten Tarife unserer Bahnen erst in den letzten Jahren, und auch noch nicht alle, den alten Stand allmälig wieder erreichten, die Löhne der Arbeiter z. Z. meistens bessere sind, als wie sie es in den Jahren des grofsen Aufschwunges waren, und die Rente aus dem industriellen Betriebe auf das denkbar niedrigste Mafs herabgemindert ist.

Ohne den Zoll würde die deutsche Eisen-Industrie trotz ihrem unverdrossensten Ringen und trotz der bescheidensten Ansprüche in ihren allermeisten Zweigen nicht existenzfähig sein. Daher soll auch der Eisenzoll kein Finanzzoll sein, sondern er soll dazu dienen, dafs die Summe der von der heimischen Eisenindustrie erzeugbaren Werthe, welche im Jahre 1883 — bei besseren Preisen noch rund 526 Millionen Mark ausmachten, und im Jahre darauf sich auf 461 Millionen Mark beliefen, den Kanälen der heimischen Volkswirthschaft zugeführt wird. Hätte der Zoll nicht die wirthschaftliche Stärkung des Landes, sondern nur die Unterstützung bestimmter privater Unternehmungen im Auge, so wäre er bei der Belastung eines Erzeugnisses, das wie Eisen sich einer massenhaften Verwendung für alle möglichen Zwecke erfreut, geradezu verwerflich. Wir können uns daher von der Ansicht nicht frei machen, dafs es als eine Pflicht des Staates gegen sich selbst erscheint, einen Industriezweig, welcher für die Volkswirthschaft und die Vertheidigung des Landes eine solche Bedeutung hat, nicht nur zu erhalten, sondern in seiner Entwicklung zu fördern und zu schützen. — Wohl hat die Manchesterschule unter anderen auch den Unkenruf ausgestofsen, der Zollschutz werde den technischen Fortschritt hemmen und die Spannkraft der deutschen Arbeit lähmen. Blind müfsten aber alle diejenigen gewesen sein, welche seit dem neuen deutschen Zolltarife die Entwickelung unserer heimischen Industrie miterlebten, ohne wahrzunehmen, welche ungeheure Vermehrung der wirthschaftlichen Kräfte und welche — wenigstens von unseren Nachbarvölkern sehr schmerzlich empfundene — Steigerung der industriellen Leistungsfähigkeit unseres Vaterlandes dadurch begünstigt wurden. Blind und unwissend müfsten allerdings auch diejenigen sein, an deren Urtheil auf diesem Gebiete die Geschichte der englischen und amerikanischen Handelspolitik spurlos vorübergegangen ist. Kein ehrlicher Historiker wird es zu leugnen wagen, dafs die beiden genannten Länder ihren Reichthum und ihre Concurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte zum ganz erheblichen Theile jener nationalen Wirthschaftspolitik verdanken, auf Grund deren zur rechten Zeit dem fremden Erzeugnifs der heimische Markt verschlossen oder doch derart durch Zollschranken verwehrt wurde, dafs die inländische Gewerbthätigkeit sich nach allen Richtungen in Ruhe zu kräftigen und zur machtvollen Selbständigkeit auszugestalten vermochte. Inzwischen beginnen auch andere Länder unter dem Schutz der bestehenden und — wie in Rufsland — fortgesetzt erhöhten Zölle die heimische Production zu entwickeln und dürfte hierin ein wesentlicher Grund liegen, weshalb Englands und Belgiens Eisenindustrie auf dem nur sehr mäfsig geschützten deutschen Markte festen Fufs zu gewinnen suchen. Zugleich sollte aber darin für die mafsgebenden Stellen auch ein Fingerzeig liegen, dafs unsere Zölle nicht da sind, um theureren Auslandspreisen als Compensationsobject zu dienen. Es würde in der That unfruchtbar sein, heute noch über die Berechtigung und die Bedeutung unserer Zollpolitik philosophiren zu wollen. Dort wo man, wie in den letztgenannten Ländern, wegen der natürlich vorhandenen Productions-Vortheile des schützenden Zolles nicht mehr bedarf, weifs man sich in höchst einfacher Weise dadurch zu helfen, dafs man, wie in England und dessen Colonieen, für das Material die Verwendung englischen Eisens verschreibt oder, wie in Belgien, im schlimmsten Falle die billigere Offerte des Auslandes einfach unberücksichtigt läfst.* Diese

* Es ist aller Ehren werth, dafs der belgische Generalconsul zu Köln, Hr. H. Ledeganck, die Interessen seiner vaterländischen Industrie mit allen Mitteln der

nationale Selbsthülfe wird dort sogar von privaten Unternehmungen geübt, um wieviel mehr hätten die Verwaltungen der deutschen Bahnen den Beruf, unserer Industrie diejenige Berücksichtigung zutheil werden zu lassen, welche sie angesichts der auf Grund unserer deutschen Einrichtungen und Gesetze zu übernehmenden Lasten und nicht minder angesichts ihrer ernsten Bedeutung für die Ernährung einer Arbeiterbevölkerung von mehr als 2 Millionen

Kunst zu retten sucht. Allerdings vermögen wir seine, der »Kölnischen Zeitung« gegebene Versicherung, dafs die Société des chemins de fer vicinaux die in ihren Submissionsbedingungen für Schienenlieferungen enthaltene Clausel: „Ils devront provenir d'usines belges" „niemals als streng aufzufassen betrachtet habe", nicht ernsthaft zu nehmen. Dafs die Clausel buchstäblich vorhanden war, sollte doch wohl für den Ausschlufs der deutschen Werke als genügend erachtet werden. Wir glauben dem hinzufügen zu dürfen, dafs, wenn einzelne deutsche Werke sich dennoch bei jener Ausschreibung betheiligt haben sollten, es sich lediglich um die Abgabe von Scheinofferten gehandelt haben kann, von deren Nichtberücksichtigung man von vornherein überzeugt war. —

Im übrigen ist es keinenfalls verwunderlich, wenn auch bei einigen anderen Gelegenheiten die Forderungen deutscher Werke in Belgien sich höher erwiesen, als die der dort heimischen Etablissements. Dafür ist der Unterschied in den Productionsbedingungen ein zu gewaltiger. Von den Ansprüchen der Heeresverfassung, welche bei uns die kräftigsten Arbeiter in ihrem leistungsfähigsten Alter für drei Jahre der Industrie entzieht, bleiben die belgischen Werke unberührt. Die Lasten der Unfall- und Krankenversicherung sind ihnen bislang unbekannt. Die 2 procentige Steuer vom Brutto-Werthe der Förderung, welche Deutschlands Bergbau zu tragen hat, bleibt den Belgiern erspart. Dafür gestattet ihnen das Gesetz eine für unsere Begriffe unerhörte Ausnutzung der jugendlichen Arbeiter, und wie es mit den Arbeitslöhnen bestellt ist, geht daraus hervor, dafs die Kohlengrubenarbeiter im Bezirk von Charleroi durchschnittlich pro Tag 2 bis 2,20 Fr. (*M* 1,60 bis *M* 2,—), jugendliche Arbeiter 1 Fr. (*M* 0,80) verdienen. Zu alledem kommt, dafs die concentrirte Lage der belgischen Montanindustrie derselben aufserordentlich günstige Transportverhältnisse gewährt. Unter solchen Umständen werden demnach selbst in jener Zeit, als kein internationales Cartell der deutschen, englischen und belgischen Schienenwerke bestand, deutsche Concurrenzofferten auf dem belgischen Markte nur verschwindend gewesen sein. War es doch auch auf dem deutschen Markte bezüglich des belgischen Mitbewerbs glücklicherweise ähnlich, bis man von Belgien zu Preisen offerirte, zu denen die bietenden Werke trotz der erheblich günstigeren Fabricationsbedingungen niemals ihre Rechnung finden können. Dabei ist es aber trotz der Erklärungen des Hrn. Generalconsuls Ledeganck — nicht zu leugnen, dafs in früheren Jahren bei dem Mitbewerb Deutschlands die concurrenzfähigen Offerten unserer Werke keine Berücksichtigung fanden. Es bleibt sogar unbestreitbar, dafs in einem Falle, im Jahre 1874 bei einer Schienensubmission der belgischen Staatsbahnen, der belgische Minister die deutschen Angebote zurückgewiesen hat, trotzdem sie um 35 Fr. pro Tonne billiger waren, als die von der inländischen Industrie geforderten Preise. Dadurch mufste man in bezug auf die Betheiligung an belgischen Submissionen bei uns um so mehr gewitzigt werden, als überdies noch eine besondere Erschwerung des Mitbewerbes darin bestand, dafs schon bei Einreichung der Offerte ein Domicil in Belgien gewählt werden mufste, wofür die keineswegs kostenfreie Vermittlung eines belgischen Bankhauses, also bereits die Leistung materieller Opfer, erforderlich war, ohne dafs man, selbst bei billigstem Gebote, auf die Erlangung eines Auftrages rechnen konnte. — So war es in Belgien. Wir sind geneigt, es als ein besonderes Verdienst des Hrn. Generalkonsuls Ledeganck anzusehen, dafs es nunmehr unsere belgischen Nachbarn für politischer halten, die Mitbewerbung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie auf dem belgischen Markte ohne Einschränkung zuzulassen und auf Grund dieses Verfahrens Gegenseitigkeit zu beanspruchen. In der That findet sich in den Bedingungen der belgischen Staatsbahnen die erschwerende Vorschrift des belgischen Domizils nicht mehr vor, wenngleich die beim Angebot erforderte Caution für den Ausländer die Vermittelung eines belgischen Bankhauses nach wie vor ziemlich unentbehrlich macht. Daneben geht die Coulanz der Verwaltung so weit, dafs sie die Bedingnifshefte nicht nur kostenfrei, sondern sogar ohne desfallsige Aufforderung, den deutschen Werken übersendet. Was es aber mit diesem ganzen Entgegenkommen auf sich hat, wird erst verständlich, wenn man aufser den beiderseitigen Productionsbedingungen die 4500 km belgischer Eisenbahnen den 40 000 km der Eisenbahnen Deutschlands gegenüberstellt. Dafs die Eisen- und Stahl-Industrie des kleinen Belgiens, für das eigene Land viel zu grofs, ohne heftige Anstrengung zur Zeit den ganzen Schienenbedarf Deutschlands zu decken vermöchte, ist ebenso richtig, als die andere Thatsache, dafs die deutschen Werke neben dem deutschen Bedarf auch ohne Ueberbürdung noch den fünfzigfachen Bedarf Belgiens zu befriedigen in der Lage wären. Auf solchen Anomalien ist aber vom kaufmännischen Gesichtspunkte keineswegs eine sich ausgleichende Gegenseitigkeit zu begründen, bei der sich die deutsche Industrie beruhigen könnte. Es ist das um so weniger der Fall, als man voraussichtlich in Belgien jenen edlen Zug freihändlerischer Auffassung in demselben Augenblicke wieder abstreifen wird, in welchem man an der Bewährung dieser Leimruthe für das Ausland zweifeln zu müssen glaubt. Dafs man im übrigen in Belgien gar nicht daran denkt, kosmopolitische Wirthschaftspolitik zu treiben, dafür liefern die neuesten von dort gemeldeten Vorgänge vortreffliche Beläge. Nach belgischen Berichten handelte es sich für das Land augenblicklich um die Beschaffung eines umfangreichen Artillerie-Materials. Das Ministerium hatte die Absicht, für 5 Millionen Francs Geschosse ohne weiteres der Gesellschaft Cockerill in Seraing in Auftrag zu geben, die Kanonen und Panzerplatten aber (und zwar nicht etwa aus Liebe!) deutschen Werken zu bestellen. Sofort hat sich ein Syndicat Lütticher Kapitalisten und Industriellen gebildet, sich dem Ministerium gegenüber stark erklärt, das gesammte Material in tüchtigster Ausführung zu liefern, und darauf den Antrag begründet, im Interesse der nationalen Industrie mit der Lieferung betraut zu werden. Wie die »Étoile belge« meldet, zeigte sich denn auch die Regierung bereit, diesem Antrage Folge zu geben.

Wir fänden das in jeder Beziehung natürlich und vom nationalen Gesichtspunkte nicht minder verständig, als wenn man in Belgien dahin strebt, bei dem Eisenbahnbedarf mittelst Oeffnung des durch viel billigere Productionskosten ohnehin geschützten unbedeutenden eigenen Marktes sich die Berücksichtigung auf dem gewaltigen Markte Deutschlands zu erwirken.

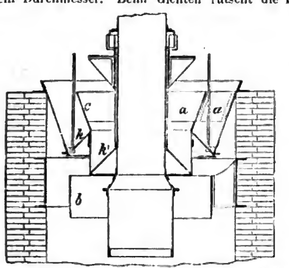
Seelen und für die jährliche Alimentirung unseres Volksvermögens um 500 Millionen Mark ehrlich verdient. Der Umstand, dafs sie durch die Pflege eines mafsvollen Cartells dem verderblichen Einflusse des anarchischen Zustandes unserer Volkswirthschaft entgegenzuarbeiten strebt, sollte am allerwenigsten diejenigen Zweige unserer staatlichen Vermögensverwaltung von einer entgegenkommenden Behandlung abhalten, welche an Coalitionen zur Durchführung erhöhter Frachttarife und an Kartellen zur vortheilhafteren Verwerthung der Förderung der staatlichen Kalisalzbergwerke keinen Anstofs nehmen. Der »steuerzahlende« Schützling des deutschen Freisinns aber möge sich seinerseits gesagt sein lassen, dafs, wenn die annähernd 1000 Millionen werbenden Kapitals, welche z. Z. in der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie angelegt sind, infolge einer unverstandenen Begünstigung der ausländischen Concurrenz rentlos gemacht werden, er seine Taschen sehr viel weiter zu öffnen haben wird, als heute, um den dadurch entstandenen Ausfall im Staatshaushalt zu decken und den von der heimischen Arbeit unbehelligten Preisforderungen der englischen und belgischen Eisenindustrie gerecht zu werden. Traurig genug ist es, dafs es infolge der Handlungsweise unserer Eisenbahnverwaltungen so weit kommen konnte, dafs die belgischen Werke vor etwa 14 Tagen in Brüssel den lakonischen Beschlufs fafsten, nach einem gemeinsamen Plane die deutschen Schienenwerke auf dem deutschen Markte weiter zu bekämpfen. Was das heifst, weifs derjenige, welcher sich aus der Geschichte der Coalitionen der englischen Industrie erinnert, die den Zweck verfolgen, die selbständige industrielle Entwicklung Indiens zu vereiteln. Es werden möglicherweise Hunderttausende oder gar Millionen von Kapital zum vermeintlichen Nutzen der geehrten »Steuerzahler« vergeudet, um alsdann, nach der Vernichtung einer Menge gesunder Kräfte, zu der Ueberzeugung zu gelangen, dafs man sich vor den Ergebnissen einer kindischen Wirthschaftspolitik befindet, welche einem Volke von weltbürgerlich unpraktischen Schwärmern, wie wir Deutschen es früher waren, wohl anstehen mag, nicht aber einer Nation, die, ihrer Kraft und Aufgabe bewufst, das Ziel verfolgt, nach Erlangung der äufseren Einheit den Bestand ihrer Macht auf innerliche wirthschaftliche Stärke zu gründen. *St.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 39299 vom 21. Juli 1886.
(Zusatz-Patent Nr. 34162 vom 4. Juli 1885.)
W. van Vloten in Dortmund.

Selbstthätige Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.

Die Beschickung wird in einen Raum *a* gekippt, der am zweckmäfsigsten durch eine ringförmige Scheidewand *c* in einen äufseren und einen inneren Theil eingetheilt ist. Der Raum *a* ist unten geschlossen durch zwei Kegel *k* und *k*, von verschiedenem Durchmesser. Beim Gichten rutscht die Be-

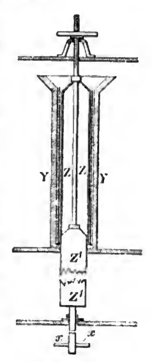


schickung auf diesen Kegeln nach aufsen und fällt von dem äufseren gegen die Wand des Ofens, von dem inneren gegen den Ring *b*.

Nr. 39651 vom 23. März 1886.
Joseph Monier in Passy-Paris.

Neuerung bei der Herstellung von Leitungsrohren aus Cement und Eisen.

Bei dem Bekleiden aufrechtstehender Metallgerippe mit Cement wird dieses Gerippe in einer Form *Y* um einen falschen, aus verticalen Eisenstangen gebildeten Kern *Z* herum angeordnet, welcher mit einem vollen Kern Z^1 verbunden ist. Dieser mufs der Aufwärtsbewegung des ersteren folgen, wobei der Kern Z^1 den Cement vor sich her und gegen die Innenwandung des Gerippes drückt, dergestalt, dafs das Metallgerippe auf beiden Seiten gleichmäfsig mit Cement bedeckt wird. Das Anhaften des Cements an dem Kerne wird durch zeitweiliges Drehen desselben mittelst des Handgriffes *x* verhindert.

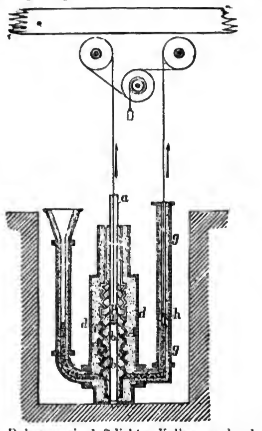


No. 39744 vom 29. October 1886.

Robert Müller in Dortmund.

Vorrichtung an Giefsformen zur Herstellung blasenfreier Hohlgufsstücke.

Die zu giefsende profilirte Hohlwalze *A* wird wie üblich in einem Doppelkasten *d* schablonirt, während der Kern auf einem mit Oeffnungen versehenen Rohre *a* hergestellt wird. Nach diesen Oeffnungen hin werden durch den Kern die aufsteigenden Luftwege *b* gestochen. Beim Giefsen wird nun



in dem Rohre *a* ein luftdichter Kolben *p* durch die Einwirkung des im Steigrohr *g* steigenden Metalls auf einen Schwimmer *h* mittelst Rollen, Ketten und Gewicht hochbewegt und dadurch im Rohre unterhalb des Kolbens *p* ein Vacuum hervorgebracht, welches eine Ausscheidung der eingeschlossenen Gase und der mitgerissenen Luft aus der Gufsmasse bewirkt.

Nr. 39 302 vom 7. October 1886.

F. Weeren in Berlin.

Sicherheitsstopfstange.

Die Stopfstange besteht aus dem Rundeisen *a*, an welches eine Platte *b* genietet ist, die sich wie

Fig. 1.

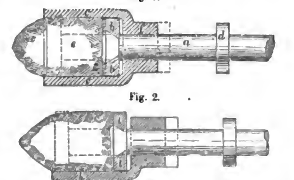


Fig. 2.

ein Kolben im Cylinder *c* führt. Letzterer hat einen Hals *f*, welcher das Rundeisen *a* umfafst. Die Bewegung von *c* wird einerseits durch *b*, andererseits durch den Bund *d* begrenzt. Wird der Cylinder *c* vom Bund *d* fortbewegt, so bildet er eine Höhlung *e*, welche zur Aufnahme des Lehmstopfens dient und aus welcher der letztere leicht durch ein Vorwärtsbewegen des Kolbens *b* entfernt werden kann. Die Handhabung geschieht in folgender Weise: Nachdem der Cylinder *c* seine Füllung *e* erhalten hat, setzt der Abstecher denselben gegen den Abstich, so dafs die Wandung von *c* gegen die Umgrenzung desselben liegt; durch einen Druck mittelst *a* auf den Kolben *b* wird dann der Lehmstopfen aus *c* in das Stichloch des Ofens hineingedrückt und dadurch letzteres geschlossen. Zwischen dem Bund *d* und dem Hals *f* kann eine schwache Feder liegen, welche denselben für gewöhnlich von *d* entfernt hält und eine Vorwärtsbewegung von *b* bei einigem Kraftaufwand gestattet.

Es ist nicht nöthig, dafs der Theil *c* cylindrische Form hat, vielmehr kann dessen Querschnitt ebenso durch eine geradlinige oder unregelmäfsige Figur begrenzt werden.

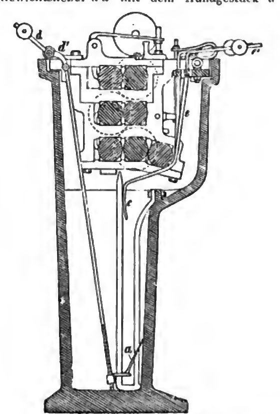
Nach Fig. 2 liegt der Lehmpfropfen auf einem gekrümmten oder geraden Blatt *h*, über welches eine Platte *l* streift. Aufserdem kann der Lehmpfropfen auch auf einen Draht gespiefst werden, von welchem ihn eine Platte abstreift, während der Draht zurückgezogen wird.

Nr. 39483 vom 24. November 1886.

Albert Thomas Davies, Thomas Harry Griffiths und **David Griffiths** in Morriston Glamorgan, England.

Vorrichtung zur Herstellung von Weifsblech.

An Metall- und Fettpfannen für die Fabrication von überzogenen Blechen ist der Hebel *e e*[1] zur Ablenkung der Bleche im Metall- oder Fettbade und der Gewichtshebel *d d*[1] mit dem Auflagestück *a* an-



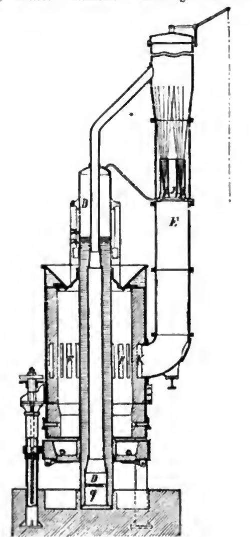
gebracht, um die Bleche nach ihrem Freiwerden von den Einführungswalzen anzuheben, damit sie selbstthätig aus den Bädern herausbefördert werden können.

Nr. 39 507 vom 16. November 1886.

F. A. Herbertz in Köln a. Rhein.

Neuerung an Schmelzöfen mit Dampfstrahl.

Central durch Herd und Schacht liegt ein feststehender Dampfkessel *D*, welcher vor Betrieb des Ofens durch eine untergelegte Feuerung *q* vorgeheizt wird, während des Betriebes des Ofens durch Berührung seiner äufseren Wandung mit der Be-



schickung des Ofens den für letzteren erforderlichen Dampf erzeugt. Der Dampfkessel kann auch durch ein unten geschlossenes, oben aber offenes und mit Wasser angefülltes Rohr ersetzt werden. Innerhalb des Saugrohres *E* ist ein ringförmiger, aus einem System von Röhren *J* und Dampfdüsen *i* bestehender Ejector angeordnet. Im Innern der Schachtausmauerung und kurz über der Schmelzzone liegt ein ringförmiger Kanal *K*, welcher einerseits durch Oeffnungen *F* mit dem Innern des Schachtes und andererseits mit dem Saugrohr *E* der Strahlapparate in Verbindung steht.

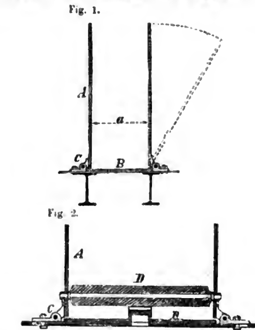
Nr. 39512 vom 11. Mai 1886.

Julius Quaglio in Berlin.

Neuerung an Apparaten zum Beschicken von Koksöfen.

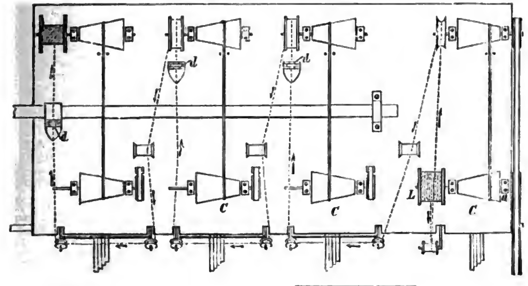
Das Wesentliche der Neuerung besteht darin, dafs erstens die beiden auseinander gehenden Längswände *A A* des Stampfkastens mittelst unten angebrachter Scharniere *C* aufklappbar gemacht sind. Letztere können auch verstellbar angeordnet sein, so dafs die Kastenbreite *a* je nach der Breite der Verkokungskammer veränderlich ist.

Ferner hat der verschiebbare Boden *B* des Stampfkastens durch die dicht darüberliegenden unteren Kanten der Seitenwände *A A* eine Führung er-



halten, so dafs er beim Zurückziehen aus der Verkokungskammer nicht nach oben entweichen kann, was beim Fehlen einer solchen Führung fast immer vorkommt.

Das Entweichen des Bodens nach oben beim Zurückziehen kann auch dadurch vermindert werden, dafs man über dem Boden eine Walze *D* (Fig. 2) oder an den inneren Seiten der Wände schmale Leisten anordnet.



Nr. 39316 v. 5. Sept. 1886.
(Zusatz-Patent zu Nr. 35 287 vom 25. September 1885.)

Claude Warin in Lyon.

Drahtziehbank mit ununterbrochenem Zuge.

An der durch das Hauptpatent geschützten Drahtziehbank mit mehreren nebeneinander angeordneten Zieheisen *d* ist die Drahtspule *L* auf der Achse der ersten conischen Riementrommel *C* innerhalb des Rahmens der Maschine angebracht, um die aufserhalb des Rahmens liegenden Drahtspulen der Maschine des Hauptpatentes überflüssig zu machen.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juni 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	61 225
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	24 726
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	64
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	240
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	22 620
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	42 150
	Puddel-Roheisen Summa	62	151 025
	(im Mai 1887	59	159 297)
	(im Juni 1886	60	135 518)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	34 392
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 724
	Mitteldeutsche Gruppe	1	604
	Süddeutsche Gruppe	1	1 550
	Bessemer-Roheisen Summa	12	39 270
	(im Mai 1887	11	39 289)
	(im Juni 1886	14	36 174)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	41 122
	Ostdeutsche Gruppe	2	4 709
	Norddeutsche Gruppe	1	9 242
	Süddeutsche Gruppe	2	16 767
	Südwestdeutsche Gruppe	2	15 532
	Thomas-Roheisen Summa	17	87 372
	(im Mai 1887	17	86 360)
	(im Juni 1886	17	71 109)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	13 424
	Ostdeutsche Gruppe	6	2 070
	Mitteldeutsche Gruppe	1	860
	Norddeutsche Gruppe	2	1 770
	Süddeutsche Gruppe	6	15 642
	Südwestdeutsche Gruppe	5	9 327
	Giefserei-Roheisen Summa	31	43 093
	(im Mai 1887	30	42 336)
	(im Juni 1886	31	29 595)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	151 025
Bessemer-Roheisen	39 270
Thomas-Roheisen	87 372
Giefserei-Roheisen	43 093
Production im Juni 1887	320 760
Production im Juni 1886	275 596
Production im Mai 1887	327 282
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1887	1 848 481
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1886	1 703 168

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung fand unter nicht besonders zahlreicher Betheiligung in den Tagen vom 25. bis 27. Mai in den Räumen des Institute of Civil-Engineers statt. Dr. Percy übergab den Vorsitz an Daniel Adamson, der sofort dazu überging, die übliche Anrede zu halten. Dieselbe war, wie es gewöhnlich der Fall bei diesen Anreden ist, sehr lang und im wesentlichen einer Uebersicht über die Haupteigenschaften von Eisen und Stahl gemäfs heutiger Auffassung gewidmet. Im besonderen zur Flufseisenfabrication übergehend, sprach er die Ansicht aus, dafs die Zukunft derselben in der Darstellung eines weichen schweifsbaren Materials liege, gleichviel, in welchem Processe dasselbe hergestellt worden sei. Solches Material dürfe gemäfs seiner eigenen Erfahrung nur geringen Gehalt an Kohlenstoff und Mangan besitzen, wobei letzterer viermal so hoch als der des Kohlenstoffs sein müsse, während Silicium, Phosphor und Schwefel zusammen nicht mehr als $^1/_{10}$ % betragen dürften.

Die diesjährige Bessemer-Denkmünze wurde alsdann an James Riley, den bekannten Stahlwerkstechniker aus Glasgow, verliehen.

Der Reigen der Vorträge wurde durch Sir Bernhard Samuelson eröffnet, welcher über die Stahlwerke in Terni sprach. Da es in unserer Absicht liegt, über dieselben in einer unserer nächsten Nummern ausführlich zu berichten, so unterlassen wir es, an dieser Stelle näher auf den Vortrag einzugehen.

Es folgte sodann George Allan von den Corngreave Works in Birmingham mit einem Vortrage:

Ueber eine Eisen- und Stahl-Verbindung
(Composite Iron and Steel).

Redner setzte langathmig die Vorzüge und Nachtheile des Stahls als Constructionsmaterial auseinander und ging dann dazu über, die Herstellung der von ihm erfundenen Verbindung von Eisen und Stahl (Composite Iron and Steel) zu beschreiben. Zu ihrer Herstellung nimmt er eine Reihe von Schmiedeisenstücken, welche durch ein mit Löchern versehenes Blech in geeigneten Abständen gehalten werden, und erhitzt das dieser Art gebildete Gerippe in einem Gasofen bis zu gehöriger Hitze und umgiefst dasselbe mit flüssigem Stahl. Die Stäbe werden nicht besonders vorbereitet, sondern in rohem Zustande verwendet und die Oxydschichte ruhig auf denselben gelassen. Die derart erhaltenen Blöcke werden alsdann in gewöhnlicher Weise verwalzt und verarbeitet, indem die Verbindung der beiden Materialien zunächst bei dem Giefsen selbst erfolgt und durch die nachherige Bearbeitung vervollständigt wird. Die Oberflächen des Eisens und Stahls schweifsen vollständig zusammen, wie Redner dies durch vorgelegte Proben bewies.

Wenn in der darauffolgenden Discussion Jeremiah Head behauptet, dafs man es hier mit etwas „ganz Neuem" zu thun habe, so hat er damit nur ein neues Beispiel zu der bekannten Unbelesenheit der Engländer in der ausländischen Literatur erbracht. Schon vor mehr als vier Jahren ist der Franzose Sibut ainé auf denselben Gedanken verfallen. Derselbe wollte zunächst verbesserte Panzerplatten herstellen, indem er das bisherige Compound-Panzerplattensystem noch weiter ausführen wollte. Aus einem französischen Blatte ging damals eine diesbezügliche Mittheilung auch in »Stahl und Eisen« (Nr. 6 1883 S. 375) über, und heifst es dort unter Anderm: ... „Dies hat M. Sibut ainé auf den Gedanken einer neuen Art der Verbindung zwischen Stahl und Eisen gebracht. Er nennt sie système cloisonné, ein Ausdruck, der wohl am passendsten mit Verbandsystem zu übersetzen ist. Es wird in der Weise hergestellt, dafs zuerst aus schmiedeisernen, mehr oder minder voneinander entfernten und gekreuzt übereinander gelegten Stäben ein Gerippe oder Art von Gitterwerk gebildet wird, welches dann in eine feuerfeste Giefsform, die die Umrisse des zu bildenden Stückes besitzt, gelegt und durch flüssigen Stahl, welcher darin eingegossen wird, ausgefüllt wird." Die Aehnlichkeit zwischen dem „neuen" Verfahren von George Allan und dem alten von Sibut ainé ist so grofs, dafs sie keiner weiteren Ausführung von unserer Seite bedarf.

Alsdann folgte ein Vortrag von James Riley aus Glasgow, betitelt: **Untersuchungen über die Wirkungen verschiedener Methoden in der Behandlung von Flufseisen in der Blechfabrication.** Der Verfasser hat umfangreiche und höchst verdienstvolle Untersuchungen angestellt, um den Einflufs des Grades der Bearbeitung auf den Block, den Unterschied zwischen Wiedererwärmen und Durchweichen der Blöcke, die Wirkungen der Bearbeitung unter dem Hammer gegenüber derjenigen unter der Blockwalze, die Vorzüge des Querwalzens im Vergleiche zum Walzen in einer Richtung und den Einflufs des Ausglühens festzustellen. In dem Vortrag ist ein ungemein werthvolles Material niedergelegt, welches für die Stahlwerke von sehr grofsem Interesse ist und auf welches wir daher in einer der nächsten Nummern ausführlich zurückkommen werden. Erwähnen wollen wir hier nur, dafs zur Erlangung der Schlufsfolgerungen über 430 Zerreifsproben und annähernd 1300 Biegeproben vorgenommen wurden.

Hierauf hielt Sir Bernhard Samuelson nochmals einen längeren Vortrag und zwar diesmal:

Ueber die Baukosten der Newport Iron Works, Middlesbrough.

Indem wir uns vorbehalten, auf diese hochinteressanten Mittheilungen später zurückzukommen, erinnern wir für heute nur daran, dafs Redner schon im Jahre 1871 vor der Institution of Civil Engineers eine Beschreibung nebst Kostenberechnung von zwei in Middlesbrough errichteten Hochöfen mitgetheilt hatte. Der Zweck des gegenwärtigen Vortrages war die Ermöglichung eines Vergleiches mit den damaligen Angaben und die Schaffung eines Mafsstabes für zukünftige Zeiten. Die Ergebnisse seines Vergleiches sind in Kürze folgende: Im Jahre 1870—72 betrugen die Kosten für drei Hochöfen 1536027 ℳ (1 Pfund Sterl. = 20 ℳ gerechnet), während dieselben gegenwärtig sich auf 1470095 ℳ stellen. Der Unterschied in den Kosten wird dadurch erheblicher, dafs im ersteren Preise die Herstellungskosten für eine Werft zur Verschickung des Eisens und Wegschaffung der Schlacke nicht einbegriffen sind. Da diese Anlage 172922 ℳ kostet, so ist der ganze Unterschied zwischen damals und heute 238853 ℳ; derselbe rührt gröfstentheils von der Ermäfsigung an Arbeitslöhnen und Materialpreisen her.

Ein Vortrag von dem Amerikaner E. C. Potter, welcher zwar erst am folgenden Tage verlesen wurde, behandelte ein ähnliches Thema, indem Redner

die South Chicago Iron and Steel Works

beschrieb. Fragliche Werke liegen am Michigan-See

und wurden in den Jahren 1880—82 zur ausschliefslichen Erzeugung von Stahlschienen errichtet. Es sind dort 4 Hochöfen von 22,8 m Höhe vorhanden, von denen das Roheisen direct nach der Bessemerei hinüber geführt wird. Bald nach der Inbetriebsetzung der Hochöfen wurde ihr Gang ein schlechter, so dafs man nach Verlauf von 2½ Jahren gezwungen war, sie niederzublasen. Man schrieb damals den Mifserfolg dem falschen Profil, namentlich dem flachen Winkel des Kohlensacks zu. Man baute dann die Oefen um und nahm dabei als Muster für das Profil den bekannten Isabella-Ofen in Pittsburg. Die Kohlensackweite wurde verringert, das Gestell erbreitert und die Schräge steiler gemacht, so dafs man einen Winkel von 80½ Grad erhielt; ferner führte man auch Wasserkühlung am Kohlensack ein. Diese Aenderungen waren insofern von Erfolg begleitet, als die Oefen gut gingen und ein gleichmäfsiges und vorzügliches Product ergaben, indessen ging der Koksconsum nicht auf den erhofften Betrag herab. Derselbe betrug 1200 kg für die Tonne Roheisen Durch Aenderungen in der Beschickung gelang es jedoch, denselben auf 866 kg herunter zu bringen. Letztere Verbesserung erzielte man durch eine Verringerung des Kalkzuschlages von 35 auf 13 % der Erzbeschickung. Dadurch konnte man gleichzeitig die Leistungen der Gebläsemaschine von 25 000 Cubikfufs auf 16 000 Cubikfufs in der Minute verringern, was wiederum zur Folge hatte, dafs die Temperatur der Gichtgase von 380° C auf 140° C. herunterging und das Verhältnifs von CO zu CO_2 von 0,25 auf 0,47 % stieg. Der Schwefelgehalt des bei dieser Betriebsart fallenden Roheisens wurde indessen so hoch, dafs dasselbe zur Stahlfabrication untauglich wurde. Man erhöhte deshalb den Kalkzuschlag von 18 auf 20 % der Erzmenge, wobei der Schwefelgehalt auf 0,05 % sank. Zum Schlusse seines Vortrages behauptet Potter, dafs die genannten Hochöfen mit Rücksicht auf das Anlagekapital mehr Roheisen als irgend eine andere Hochofen-Anlage in der Welt erzeugt.

Die Besprechung, welche sich den beiden Vorträgen anschlofs, drehte sich darum, ob die amerikanische Methode, d. h. starkes Blasen mit hoher Production bei kurzem Leben des Ofens, oder die englische Praxis, bei welcher die Production zwar geringer ausfällt, aber der Ofen viel länger hält, den Vorzug verdient. Um die Gesichtspunkte, welche bei der Besprechung berührt wurden, besser würdigen zu können, wollen wir, einem Berichte des »Engineering« folgend, die Hauptzahlen nebeneinander stellen.

Bei den amerikanischen Hochöfen hält eine Zustellung 2½ Jahre aus und es werden in dieser Zeit rund 150 000 t erzeugt. Die Erbauung einer neuen Zustellung kostet rund 15000 $ oder 10 cts. für die Tonne Roheisen und erfordert 60 Tage. Potter nimmt an, dafs ein englischer Ofen von gleichem Rauminhalt 45 000 t Roheisen in einem Jahre erbläst und im Durchschnitt 7½ Jahr in Betrieb bleibt, also in einer Campagne 340 000 t erzeugt. In derselben Zeit würden die amerikanischen Oefen 450 000 t oder nahezu 33 % mehr erzeugt haben, d. h. also zwei amerikanische Oefen leisten dasselbe wie drei englische Oefen. Die Hochofenanlage kostete rund 750 000 $, zwei weitere Oefen würden diesen Betrag auf 1 000 000 $ gesteigert haben. Die Zinsen hiervon, zu 6 % berechnet, belaufen sich für eine Campagne auf 52 500 $, während die Mehrauslagen für die Zustellung 15 000 $ ist. Der Unterschied zu Gunsten eines kurzen und fröhlichen Lebens ist daher 37 500 $ für jeden Zeitraum von 2½ Jahren. Aufserdem hob Redner als Vorzug der gröfseren Production noch die niedrigen Arbeitslöhne hervor, welche er insgesammt auf 1,15 $ für die Tonne berechnet.

In der beide Vorträge umfassenden Discussion weist Sir Isaac Lowthian Bell darauf hin, dafs bei den staunenswerthen Betriebsergebnissen der amerikanischen Hochöfen vor allen Dingen der Unterschied in der Beschaffenheit des Erzes in Betracht zu ziehen und dafs wie im allgemeinen auch hier der Grundsatz gelte, je reicher das Erz, desto gröfser auch das Ausbringen werde, und dafs man daher bei einem Vergleiche amerikanischer Hochofenpreise mit den in Cleveland üblichen vorsichtig zu Werke gehen müsse, wenn man nicht zu falschen Schlüssen gelangen wolle. Er bezeichnet Potters Angaben, gemäfs welchen zur Erneuerung einer Zustellung 60 Tage nöthig seien, als viel zu niedrig, man müsse hierfür etwa 6 Monate rechnen. Ferner müsse man in Rechnung ziehen, dafs bei den Oefen in der ersten Zeit nach dem Anblasen nicht so viel Roheisen falle als im regelmäfsigen Betriebe, so dafs man von den amerikanischen im ganzen 20 % in Abzug bringen müsse, um einen Vergleich zu ermöglichen. In Cleveland sei es durchaus nicht unmöglich, dafs die Hochöfen 12, 13 und 14 Jahre unaufhörlich im Betriebe blieben und dafs daher die Kosten der Zustellung pro Tonne sehr niedrig seien. Wenn Potter ferner darauf hinweise, dafs er durch die starke Erhöhung der Production die Arbeitslöhne zu ermäfsigen vermöge, so wolle er andererseits betonen, dafs er in Cleveland die Erfahrung gemacht habe, dafs, sobald man dort zu höherer Production überginge, die Arbeiter höhere Löhne forderten oder eine gröfsere Anzahl von Arbeitern nöthig war. Er sei fest überzeugt, dafs man in Cleveland auf den Arbeiter mehr Eisen erzeuge, als es nach der Angabe Potters in Chicago geschehe.

Windsor Richards macht auf die Eigenthümlichkeit aufmerksam, dafs, während in England die Hochofenleute darin übereinstimmen, dafs man bei einer Steigerung der Production auch entsprechend mehr Koks gebrauche, man in Amerika in gleichem Falle weniger Koks verbrauche. Aber er habe sich von der Richtigkeit bei seinem Aufenthalte vor drei oder vier Jahren auf den Chicago Works persönlich überzeugt. Das grofse Geheimnifs der Amerikaner in ihrem Verlangen nach Productionserhöhung liege in dem Nutzen, den sie bei der Roheisendarstellung erzielen. Aus demselben Grunde bezweifle er auch nicht die Richtigkeit der Angaben Potters, dafs er nicht mehr als zwei Monate zur Erneuerung einer Zustellung bedürfe, weil man eben ein besonderes Interesse daran habe, wieder schnell in Betrieb zu kommen.

Hierauf verlas Thomas Turner eine Mittheilung über:

„Die Darstellung von Kieselsäure aus Gufseisen."

Der Verfasser hatte eine Reihe von Laboratoriums-Versuche angestellt, um seine von früheren Versammlungen her bekannten Untersuchungen über die Darstellung von grauem Gufseisen durch Zusammenschmelzen von weifsem Roheisen und Ferro-Silicium festzustellen. Schlackenroheisen von South-Staffordshire wurde mit schottischem Roheisen mit 10 % Silicium zusammengeschmolzen, der gröfste Theil des Inhaltes ausgegossen und der Tiegel verdeckt, so dafs ein kleiner Rest, der zurückgeblieben war, langsam erkalten konnte. Zu seinem Erstaunen fand Turner am andern Tage in dem Tiegel Eisengranalien von blauer bis zu weifser Farbe je nach der verschiedenen Dicke des Ueberzugs an Kieselsäure. Aus dieser Verschiedenheit schlofs der Experimentator, dafs der Vorgang ein allmählicher gewesen war. Mangels Zeit konnte er erst später die Analyse vornehmen, nachdem bereits eine Oxydation eingetreten war. Dieselbe ergab:

SiO_2	76,0 %
Fe_2O_3	23,2 „

Turner gelang es später noch ähnliche Erscheinungen im Laboratorium hervorzurufen.

Weitere Vorträge hielten Mr. Percy C. Gilchrist über:

„Basische Schlacke als Düngmittel"

und J. E. Stead und C. H. Ridsdale unter dem Titel:

„Basische Schlacke, ihre Bildung, Zusammensetzung und Anwendung unter besonderer Berücksichtigung der darin gefundenen Krystalle."

Für den deutschen Hüttenmann brachten die beiden Vorträge nichts wesentlich Neues, sie enthalten aber mannigfache Bestätigungen der Untersuchungen deutscher Forscher. Gilchrist giebt eine übersichtliche Zusammenstellung über die Literatur, welche über die Thomasschlacke und ihre Verwendung in der Landwirthschaft erschienen ist, und verweilt namentlich bei den Schriften von Dr. Fleischer und Professor Wagner. Ferner theilt er die Versuche der englischen Professoren Wrightson, Dr. Munro, Kinch und Anderer mit, deren Düngungsversuche Resultate ergaben, welche mit den in Deutschland gefundenen übereinstimmen.

Stead und Ridsdale haben sich namentlich mit den Untersuchungen von Schlacke beschäftigt, welche auf der Anlage der North Eastern Steel Company fällt. Man läfst dort die Schlacke in Blöcken von 2 bis 2½ t Gewicht laufen, bei denen infolge der langsamen Abkühlung die Bildung von Krystallen begünstigt wird und bei denen man häufig grofse Mengen von Krystallen findet. Beide Verfasser bestätigen die Aufsehen erregenden diesbezüglichen Mittheilungen, welche zuerst von G. Hilgenstock in dieser Zeitschrift mitgetheilt wurden, indem sie zunächst aussprachen, dafs der Phosphor in der Schlacke ausschliefslich als vierbasisches Phosphat vorhanden ist. Die Krystallbildungen, welche sie untersuchten, waren folgende:

1. Grofse, wohlausgebildete Krystalle von $(CaO)_4 P_2O_5$.
2. Blaue Krystalle der Verbindung $CaO . P_2O_5$, $CaO . SiO_2$.
3. Federförmige Krystalle, welche über 86 % basische Oxyde, wesentlich Calcium, Magnesium, Eisen (als Oxyd und Oxydul) und Mangan enthalten, neben weniger als 4 % sauren Oxyden.
4. Hexagonale Krystalle, welche etwa 86 % $(CaO)_4 P_2O_5$ und 10 bis 11 % der Silicate von Metalloxyden enthalten.
5. Schwarze magnetische Nadeln, bestehend aus 10 % $CaO . Al_2O_3$, 45 % $(CaO)_2Fe_3O_4$ und 33,5 % $(CaO)_3 Fe_2O_3$.
6. Nicht magnetische schwarze Krystalle aus 15 % $CaO . Al_2O_3$ und 73 % $(CaO)_3 Fe_2O_3$.

In dem zweiten Theile ihrer Abhandlungen beschäftigen sich die Verfasser mit einer Abhandlung über eine grofse Anzahl von Patenten, welche genommen wurden, sobald man den Düngerwerth der Schlacke erkannt hatte. Das Ergebnifs, welches sie dann ziehen, ist das in Deutschland schon längst bekannte, dafs die Thomasschlacke am besten in rohem, möglichst fein gemahlenem Zustand Verwendung findet und dafs dabei für die Pflanzen die Gegenwart von Eisen durchaus nicht schädlich ist, wie dies anfangs von vielen Seiten befürchtet wurde. Es scheint jetzt bewiesen, dafs die Kohlensäure der Luft und die organischen Säuren in der Erdkruste die Lösung des Kalkphosphats in der Weise bewirken, wie sie von Pflanzen verlangt wird. Es erscheint sogar, dafs, wenn man lösliche Kalkphosphate in die Erde einführt, sie dort fast alle in unlösliche Phosphate übergeführt werden und sie dort erst durch natürliche Einflüsse wieder aufgelöst werden müssen, ehe sie den Pflanzen zur Nahrung dienen können. Je feiner die Schlacke gemahlen ist, desto schneller und eindringlicher wird sie durch die Kohlensäure angegriffen. Dagegen wird gröbere Schlacke keine so rasche Wirkung hervorbringen, wohl wird dieselbe nachhaltiger sein.

Aus der den Vorträgen folgenden Besprechung wollen wir nur die Bemerkung Rileys hervorheben, dafs es den Engländern nicht gelungen ist, unter ihren Landsleuten Händler oder Landwirthe zu finden, welche die Ausbeutung und Verwendung der Thomasschlacke übernehmen wollten. Die Stahlwerke seien daher dazu übergegangen, die bei ihnen fallende Schlacke nach Deutschland zu verkaufen.

Zwei weitere noch vorhandene Abhandlungen über **„die Mikrostructur von Eisen und Stahl"** von Dr. Sorby und **„über den Gebrauch der Magnetnadel beim Aufsuchen von Eisenerz"** wurden als gelesen betrachtet und ihre Besprechung auf das nächste Meeting verschoben. —

Nachdem der Vorsitzende der Hoffnung Raum gegeben hatte, dafs die Mitglieder sich am nächsten Meeting, welches am 14., 15. und 16. September in Manchester abgehalten werden soll, zahlreich betheiligen würden, wurde die Versammlung unter den üblichen Dankesausdrücken an Vorsitzenden und Vorstand und die Gesellschaft der Civil-Ingenieure, welche ihre Räume der Versammlung zur Verfügung gestellt hatten, geschlossen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

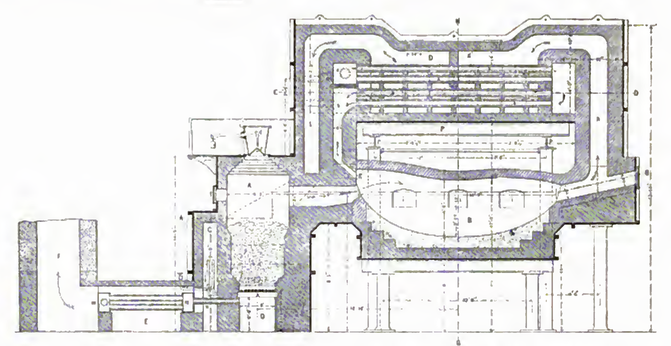
Stahlschmelzofen von Radcliffe.

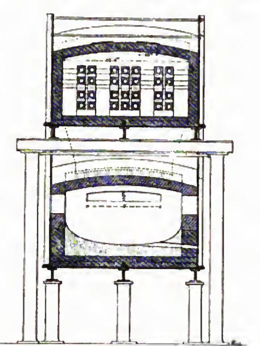
Während die Erbauer von Stahlschmelzöfen seit einiger Zeit es sich zur Regel gemacht haben, das Gewölbe als den der Zerstörung am meisten ausgesetzten Theil möglichst frei zu legen, ist man zufolge einer Mittheilung des »Iron Age« vom 23. Juni d. J. im königl. Arsenal in Woolwich zu einer Construction übergegangen, bei welcher diesem Princip geradezu ins Gesicht geschlagen wird, indem man die zur Vorwärmung der Luft dienenden Kammern gerade über den Herd gelegt.

Die Anordnung des nach den Plänen von F. Radcliffe erbauten Ofens geht aus den beigegebenen zwei Figuren hervor. Seine Vorzüge sollen in Einfachheit der Construction, in dem Umstande, dafs kein Theil unter der Hüttenflur liegt, in Raumersparnifs infolge der Lage der Gaserzeuger, in dem Fehlen von Umschaltvorrichtungen, in Brennmaterialersparnifs und in leichter Controle der Flamme bestehen.

Zu dem Betriebe sei bemerkt, dafs die unter Druck stehende Luft für die Gaserzeuger in den Röhren *mm* vorgewärmt wird, mit einer Temperatur von etwa 450° C. durch die Kohlenschicht geht und dann als hocherhitztes Gas bei *g* mit der Verbrennungsluft zusammentrifft, welche in der Kammer *D*, bei *e* eintretend, in den Röhren *k* von den Abhitzgasen erwärmt wird.

Ein an der genannten Stelle vor 20 Monaten umgebauter Ofen von 6 t Inhalt soll in ständigem Betriebe nur 425 kg pro Tonne Blöcke verbrauchen;





vom 9. Januar bis 31. März v. J. sollen in ihm 124 Chargen vollendet worden sein, welche bei einem Einsatze von 822 t ein Ausbringen von 786 t unter einem Kohlenverbrauch von 339 t zu verzeichnen hatten.

In der Geschofsgiefserei wurde am 1. Jan. v. J. ein Ofen mit 3 t Inhalt in Betrieb gesetzt und hat derselbe seit jener Zeit zum Giefsen von Geschossen im Gewichte von 125 bis 750 kg unter gröfster Zufriedenheit gedient. Infolgedessen legte man einen neuen 10 t-Ofen an, der im Juni v. J. in Betrieb kam und in einer Woche bei 101 t Einsatz und 29 t Brennmaterial 96 t Gufswaaren lieferte. Sein durchschnittlicher Kohlenverbrauch beträgt 315 kg pro Tonne Blöcke, der Verlust nur 4,1 %, dessen geringe Gröfse sich durch die Reinheit der verwendeten Rohmaterialien und die Giefsmethode, welche von oben erfolgt, erklärt.

Von einem für 20 t schwere Einsätze bestimmten Ofen, der gegenwärtig in der Ausführung begriffen ist, erwartet man noch bessere Ergebnisse.

Hydraulische Biege- und Richtmaschine.

Die nachstehende von R. H. Twedell in London entworfene und in Chester erbaute hydraulische

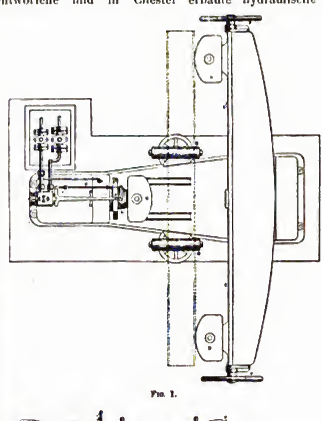


Fig. 1.

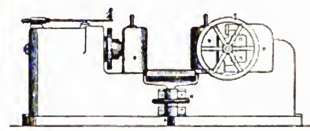


Fig. 2.

Biege- und Richtmaschine für ⊢⊣-Winkeleisen u. s. w. bis zu 150 mm Höhe leistet bei einer Wasserpressung von 105 kg pr. Quadratcentimeter einen Gesammtdruck von 35 t. Cylinder und Gestell sind in einem Stück gegossen, der Kolben *A* ist ebenfalls aus Gufseisen.

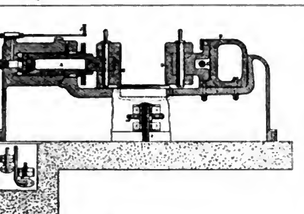


Fig. 3.

Wir verdanken die ohne nähere Erläuterung verständliche Abbildung dieser Maschine, deren Anordnung für viele Zwecke verwerthbar erscheint, der englischen Zeitschrift »Industries«.

Königlich technische Versuchsanstalten in Berlin.

Um den vielfach laut gewordenen Klagen über die Höhe der Gebühren für Prüfungen entgegenzukommen, hat die Königliche Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten unter dem 19. Juni d. J. in dankenswerther Weise eine theilweise Gebührenermäfsigung eintreten lassen.

Die Preisermäfsigungen beziehen sich zunächst auf Abonnements für Papierprüfungen, dann aber auch auf die Festigkeits-Prüfungen in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt.

Zufolge dem zuletzt ausgegebenen Hefte der »Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten« können die Gebührensätze für Festigkeitsprüfungen bis auf nachstehende Sätze ermäfsigt werden, wenn

a) bei Aufträgen auf ausgedehnte zusammenhängende Untersuchungen mit mindestens 5 Einzelversuchen der gleichen Art,

b) bei Aufträgen auf gleichartige, im Laufe eines Kalenderjahres auszuführende Einzelversuche, die nach den ermäfsigten Sätzen berechneten vorauszuzahlenden Kosten unter den gleichen Umständen mindestens 100 ℳ betragen.

Die Gebührensätze können um fernere 20 % ermäfsigt werden, wenn die Kosten mindestens 500 ℳ betragen.

Die Anträge sind an den Vorsteher der Anstalt zu richten, welcher die Genehmigung der Königlichen Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten einzuholen hat.

1. Festigkeitsproben mit Metallen.

16. Zerreifsversuche mit Normalrundstäben oder Normalflachstäben, einschliefslich Bestimmung des elastischen Verhaltens statt 8 bis 16 ℳ (Nr. 1 und 4) . . . . je ℳ 4,50
17. Zerreifsversuche mit Normalrundstäben oder Normalflachstäben, ohne Bestimmung des elastischen Verhaltens, statt 4 bis 14 ℳ (Nr. 2 und 5) je „ 3,50
18. Druckversuche mit Normalkörpern von 30 mm Höhe, beziehentlich 30 mm Durchmesser oder Würfelseiten-Länge, ohne Bestimmung des elastischen Verhaltens, statt 10 bis 20 ℳ (Nr. 6) . . . . je „ 3,50

Für die Ansätze 16, 17 und 18 tritt bei abweichenden Formen der Probestäbe ein Zuschlag von ℳ 0,50 für jeden Versuch ein.

19. Biegeversuche (kalt und warm) mit je drei Proben nach jeder Walzrichtung an Streifen von 150 mm Länge, 30 bis 50 mm Breite . . je „ 1,00
20. Zugversuche mit Drahtseilen, einschliefslich Vorbereitung der Proben je „ 4,50
21. Zugversuche mit Seil- und Telegraphendrähten . . . . je „ 2,00
22. Bestimmung der Verwindungszahl von Drähten auf je 150 mm Länge je „ 1,00
23. Bestimmung der Biegbarkeit von Drähten . . . . je „ 0,70
24. Für eine vollständige Gufseisenprüfung, umfassend:
    a) 3 Biegeversuche mit Stäben von 1100 × 30 × 30 mm,
    b) 6 Zerreifsversuche mit Normalrundstäben, je 2 aus jeder Biegeprobe gedreht, ohne Bestimmung des elastischen Verhaltens,
    c) 6 Druckversuche mit Würfeln von 30 mm Seite, je 2 aus jeder Biegeprobe, ohne Bestimmung des elastischen Verhaltens,

Gesammtkosten ℳ 57,00

Versuche mit dem kleinen Fallwerk.

25. Fall-Stauchversuche mit Normalkörpern von 15 mm Höhe und 15 mm Durchmesser . . . . je ℳ 2,00
26. Fall-Zerreifsversuche mit Normalrundstäben . . . . je „ 3,00 – 5,00
27. Fall-Biegeversuche bis zu 2000 mkg Arbeitsleistung . . . . je „ 2,00 – 4,00

2. Festigkeitsproben mit nicht metallischen Versuchsstücken.

28. Zerreifsversuche mit Hanftauen in üblicher Ausführung und bis zu 50 mm Durchmesser, einschliefslich Vorbereitung der Proben . . . . . je ℳ 3,50
29. Zerreifsversuche mit Flachseilen und Riemen bis 200 mm Breite . je „ 3,50

Die Versuchsanstalt ist mit besonderen Werkzeugmaschinen zur Herstellung von Normalprobestäben ausgerüstet und berechnet für die Anfertigung der Probestäbe nur die baaren Auslagen und die Arbeitslöhne. Da an den bearbeitet eingesendeten Probestäben erfahrungsmäfsig fast immer Nacharbeit nothwendig ist, deren Kosten dem Antragsteller zur Last fallen, so liegt es im Interesse der Auftraggeber, die Bearbeitung des Probematerials in der Versuchsanstalt vornehmen zu lassen. Es empfiehlt sich dies um so mehr, als bei nicht ganz sachgemäfser Behandlung des Materials in der Arbeitsmaschine nachweisbare Beeinflussungen der Festigkeitseigenschaften des Materials auftreten.

Die Bearbeitungskosten für einen Normal-Rund- oder Flachstab aus Material von 30 bis 40 mm Durchmesser, beziehentlich von 60 bis 70 mm Breite pflegen sich auf etwa ℳ 2,00 bis 4,00 zu stellen.*

Die deutsche physikalisch-technische Reichsanstalt.

Die Anstalt soll sich, können wir als bekannt voraussetzen, in eine wissenschaftliche und eine technische Abtheilung gliedern.

Die Aufgabe der ersteren ist die Ausführung solcher wissenschaftlichen Untersuchung physikalischer Art, welche einen gröfseren Aufwand theils an Arbeitszeit der Beobachter, theils an instrumentalen Hülfsmitteln u. s. w. erfordern, als der Regel nach durch

* Ueber die Abmessungen der Normalstäbe und die sonstigen Anforderungen, welche an die einzusendenden Proben gestellt werden, versendet die Versuchsanstalt auf Verlangen Skizzen und Erläuterungen

Privatpersonen und durch die Laboratorien der höheren Unterrichtsanstalten beschafft werden können.

Die Aufgaben der technischen Abtheilungen lassen sich folgendermaßsen feststellen:

1. Prüfung und Sicherung der Eigenschaften der Materialien, aus welchen Apparate und Messungsmittel jeder Art für Zwecke des Reichsdienstes, der Wissenschaft, der Präcisionstechnik und der Gewerbe hergestellt werden.

2. Prüfung und Sicherung der Gleichförmigkeit und Normalität von constructiven Hülfsmitteln und Constructionstheilen, welche zur Herstellung der vorstehend erwähnten Gegenstände für die genannten Zwecke dienen.

3. Prüfung und Beglaubigung von physikalischen Mefswerkzeugen und Theilen derselben, wie sie im weitesten Umfange für die vorerwähnten Zwecke dienen.

Eine Hülfe dieser Art wird von der deutschen Präcisionstechnik ganz besonders als eine Förderung ihrer wirthschaftlichen Lage erachtet und dringend erbeten.

Hinsichtlich der oben unter Nr. 3 aufgeführten Prüfungen und Beglaubigungen von physikalischen Messungsmitteln im weitesten Umfange können zunächst folgende naheliegende Aufgaben namhaft gemacht werden:

a) Prüfung und Beglaubigung von Thermometern·
b) Prüfung und Beglaubigung der Elemente von optischen Constructionen;
c) Prüfung und Beglaubigung von Messungsmitteln für Zwecke der Telegraphie, der elektrischen Beleuchtung, der elektrischen Kraftabgabe etc.;
d) Prüfung und Beglaubigung der Eigenschaften von Metalllegirungen, welche zur Controle der Einhaltung fester Wärmegrade bestimmt sind (Schmelzringe zur Sicherung gegen Dampfkessel-Explosionen u. s. w.);
e) Prüfung und Beglaubigung von Polarisations-Instrumenten zur Messung von Zuckergehalt u. dgl.

In die oben angeführten drei Gruppen lassen sich sinngemäfs alle Aufgaben der technischen Abtheilung einreihen, wie sie im Verlaufe der Zeit von der Wissenschaft, der Industrie und den Gewerben gebracht werden mögen. Die unter a) bis e) angegebenen Beispiele sollen nur einige der nächstliegenden dringenden Bedürfnisse versuchsweise andeuten.

Durchlässigkeit von gufseisernen Röhren.

Aus einer Mittheilung in der »Gazette des Travaux publics« entnehmen wir, dafs eine Reihe von Versuchen angestellt worden sind, um vom gesundheitlichen Standpunkte aus die Durchlässigkeit von gufseisernen Leitungsröhren festzustellen. Zu dem Zwecke hat man die Röhren zuerst mit mit Pfeffermünzöl geschwängertem Wasserstoff gefüllt und sie alsdann hohem Druck ausgesetzt. Ob die Rohrwandungen durchlässig waren oder nicht, liefs sich alsdann am Geruch erkennen. Es hat sich dabei herausgestellt, dafs die sämmtlichen getheerten Röhren, gleichgültig ob sie zu Gas- oder Wasserleitungsröhren bestimmt waren, vollkommen dicht waren, während unter den Röhren, welche in dem Zustande verwendet wurden, wie sie aus der Giefserei kamen, mehrere undicht waren. Man erbrachte damit den Beweis, dafs das Theeren genügt, um die dem Auge unbemerkbaren Löcher vollkommen zu verstopfen.

Gewerbeschule in Hagen.

Die Anzahl der Schüler dieser Anstalt ist in diesem Schuljahr, welches am 17. August seinen Abschlufs findet, auf 433 gestiegen. Dieses aufserordentliche Wachsthum verdankt die Schule der Energie ihres jetzigen Leiters, des Hrn. Dr. Holzmüller. Mit gerechtem Stolz kann er auf seine Thätigkeit zurückblicken, welche vor 13 Jahren begann. Damals bestand die Schule aus 3 Klassen mit 52 Schülern, aus welchen nunmehr 14 Klassen mit der obengenannten Schülerzahl und 24 Lehrkräften geworden sind.

Was der Schule noch fehlt, ist ein angemessenes Gebäude. Es freut uns zu vernehmen, dafs am 2. Juli der Provinzial-Landtag 3500 Mark jährlichen Zuschufs bewilligt hat, indem man hierdurch dem Neubau der Anstalt wieder um einen Schritt näher gerückt ist.

Bericht der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Der zweite Bericht über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft ist äufserst sorgfältig und übersichtlich ausgearbeitet. Eingeleitet wird der Bericht durch eine Tabelle, welche über die Art und Weise, wie in den einzelnen Sectionen die veschiedenen Industriezweige vertreten und wie die Sectionen organisirt sind, Auskunft giebt. Weitere Tabellen bieten eine Zusammenstellung der Normal-Ausgabe pro 1885/86 und Vertheilung der gesammten Entschädigungsbeträge auf die Sectionen, der gesammten Soll-Ausgabe für 1885 und 1886 im Einzelnen, der Vertheilung der Umlage für die Zeit vom 1. October bis 31. December 1886 auf die Sectionen, der vorgekommenen Unfälle, und der verletzten Personen, für welche im Laufe des Jahres 1886 Entschädigungen festgestellt worden sind. Es folgt alsdann der Kassenabschlufs p. Ende 1886 und die Uebersicht der Verwaltungsergebnisse für 1886.

Die gesammten Verwaltungskosten der ganzen Genossenschaft betragen pro 1886: 175 119 ℳ 33 ₰, das ist bei 343 619 versicherten Personen auf den Kopf der Versicherten 50,9 ₰. Obgleich das Umlage-, und nicht das Kapitaldeckungsverfahren für die Berufsgenossenschaften besteht, so betragen die Verwaltungskosten der 5 ersten Quartale, einschliefslich aller Kosten der ersten Einrichtung, und obwohl für das erste Quartal (die ersten 13 Wochen) nur ganz unbedeutende Entschädigungsbeträge gezahlt wurden, nur 11,6 % der für diesen Zeitraum umzulegenden Summe. Berechnet man die Verwaltungskosten für das Jahr 1886 allein, so ergeben sich nur 6,9 %, und voraussichtlich mit der Zeit nur 4 bis 5 %.

An Entschädigungsbeträgen wurden gezahlt:

vom 1. Oct. 1885 bis 31. Dec. 1885	7 076 ℳ 79 ₰
1886	515 549 „ 16 ₰
	522 625 ℳ 95 ₰

Von dieser Gesammtsumme entfallen auf die Section Bochum nahezu die Hälfte, nämlich 248 859 ℳ 69 ₰, auf die Section Bonn (die zweitgröfste) 84 931 ℳ 72 ₰.

Die Zahl der verletzten Personen, für welche im Laufe des Jahres 1886 Entschädigungen festgestellt worden sind, betrug bei 343 619 versicherten Personen 2 121. Für Bochum mit 103 877 Arbeitern ergaben sich 879, für die Section Bonn mit 76 737 Arbeitern 423 verletzte Personen.

Die Kruppsche Gufsstahlfabrik in der französischen Presse.

Das in 80 000 Abdrücken erscheinende Pariser Blatt »Le Figaro« erhält seine Nachrichten, schreibt uns ein geschätzter Mitarbeiter, über Deutschland gröfstentheils von einem Correspondenten, der den Schriftstellernamen Jacques St. Cère führt und damit wohl als sincère gelten will, was ihm in den Augen des Unbefangenen aber meist schlecht gelingt. Anläfslich des bekannten Sterbefalls berichtet derselbe über das Kruppsche Werk Verschiedenes, in dem sich Dichtung und Wahrheit bunt durcheinander mischen, so recht, wie es dem Pariser Geschmacke entspricht. Seine Nachrichten will er an der Quelle geschöpft haben, indem ihm vor einigen Jahren durch Spendung mehrerer Liter Bier der Eintritt ins Werk gelungen

sei. So erfahren wir denn, dafs die Villa Hügel ein Geschenk unseres Kaisers, das Geld zur Gründung der Fabrik vom Prinzen Friedrich von Preufsen hergeliehen ist und diese eigentlich als ein Staatswerk gelten kann. Wie üblich, sind die deutschen Ortsnamen arg verdreht, aus Neuwied, Sayn und Dülmen ist Neuwild, Sage und Dülmmeln geworden. Das Land schildert der Verfasser also: „Essen befindet sich auf der Strecke von Köln nach Berlin und alle Reisenden haben sicherlich die Berge von Kohlen, verrostetem Eisen und rohen Erzen bemerkt, zwischen denen man gegen 9 Uhr Morgens fährt, wenn man Paris mit dem Abendeilzug verläfst: hinter diesen Bergen liegt das Werk. Ein dichter Rauch bedeckt Tag und Nacht die Gegend u. s. w.“ Echt französisch lautet der Schlufs: „Die letzten Jahre Krupps waren von Bitterkeit und Schmerzen erfüllt. Die Kanonen des Obersten Bange, die Panzerplatten vom Creusot und Stahlwerk in St. Chammond haben ihm schlaflose Nächte verursacht. Die Erzeugnisse des Werkes zu Essen werden seit einigen Jahren vollständig durch die der französischen Industrie geschlagen. Die Kruppschen Platten (?!) haben den Bomben nicht widerstehen können, welche die Platten von St. Chammond unverletzt liefsen. Die französischen Panzerthürme werden von der rumänischen Regierung angenommen, welche erklärte, dafs die deutschen Thürme nicht daran reichen könnten. Der General Brialmont hat dies Ergebnifs in einem Berichte festgestellt, welcher seiner Zeit viel Aufsehen machte. Endlich sind die Kanonen des Obersten Bange nach Ansicht aller Generalstabsoffiziere den Kanonen der deutschen Hütte weit überlegen, welche das Meiste ihres Rufes den Stahlblöcken, die sie nach den Ausstellungen sandte, und der von der deutschen Presse gemachten Reclame verdankt: aber in Wirklichkeit unterlag das Kruppsche Werk seit 10 Jahren jedesmal im Kampfe gegen die französische Industrie. Diese Feststellung mufs gemacht werden (cette constatation était bonne à faire).“

„Gut gebrüllt, Löwe!“

lobt Demetrius in Shakespeares Sommernachtstraum den biederen Darsteller dieses grimmen Thieres. —

Dabei ist nicht aufser Acht zu lassen, dafs »Le Figaro« eines der vernünftigeren Pariser Blätter ist. „Wie nicht anders zu erwarten war,“ stellt die »Kölnische Zeitung« vom 20. Juli unter Anführung mehrerer Citate, die an Blödsinn nichts zu wünschen übrig lassen, fest, „beschäftigt sich ein Theil der französischen Presse in widerlich absprechender Weise mit dem Tode Alfred Krupps.“

Aufruf zur Errichtung eines Grabdenkmals für Dr. Wilhelm Loewe.

Auf dem Wege nach dem sonnigen Süden, wo er für schwere Leiden Linderung suchte, ist Dr. Wilhelm Loewe am 2. November v. J. in Meran einem Gehirnschlage erlegen. Treue Hände hoben dort das, was an ihm sterblich war, auf und trugen es in sein geliebtes Vaterland hinüber, um im Angesichte der Hauptstadt des neuen deutschen Reiches zur Ruhe gebettet zu werden.

Aus der grofsen Zahl seiner Verehrer sind die Unterzeichneten — persönliche Freunde, parlamentarische Berufsgenossen und Wähler — zusammengetreten, um dem Verstorbenen auf seinem Grabe ein Denkmal dankbarer Erinnerung zu stiften. Wenn irgend einer, so ist es Loewe, welchem unter den dahingegangenen Mitstreitern der verflossenen vier Jahrzehnte eine solche Anerkennung gebührt. Als im Jahre 1848 sich dem deutschen Volke zum ersten Male Gelegenheit bot, an dem so lange herbeigesehnten Wiederaufbau des zertrümmerten Reiches mitzuwirken, entsendete das Vertrauen seiner Mitbürger Loewe in die Frankfurter Nationalversammlung, wo Talent, Kenntnisse und warmer Patriotismus ihn bald in die vordersten Reihen stellten. Kurz vor dem Untergange des ersten deutschen Parlamentes an die Spitze desselben berufen, wahrte er die Würde der Volksvertretung und verliefs dann den heimischen Boden, um in der Verbannung vertrauensvoll und geduldig zu harren, bis des geliebten Vaterlandes Ruf aufs neue an ihn ergehen werde. Und als diese glückliche Stunde schlug, eilte Loewe freudig über das Weltmeer zurück, um abermals in voller Hingebung mitzuarbeiten an den grofsen welthistorischen Thaten, welche Deutschland endlich jenen Rang unter den Völkern wieder verschafften, den es niemals hätte verlieren dürfen. In dieser Arbeit, trotz schwerer Krankheitsschläge, bis zum letzten Augenblicke thätig, ereilte ihn der Tod, nachdem eine gnädige Vorsehung ihn, einen der wenigen noch übriggebliebenen Streiter jener früheren unglücklichen Kämpfe für die deutsche Einheit, den endlichen Sieg dessen, wofür er gestritten und gelitten, hatte erleben lassen.

Wir sind deshalb überzeugt, bei denen, an die wir uns wenden werden, überall willigen Herzen und Händen für die Erreichung der von uns ins Auge gefafsten Aufgabe zu begegnen, und bitten, die dafür bestimmten Beträge an die Direction der Disconto-Gesellschaft hierselbst zur Verfügung des unterfertigten Ausschusses einsenden zu wollen.

Jeder der Unterzeichneten nimmt Beiträge entgegen; Aufrufe zu Sammlungen durch die Zeitungen werden nicht ergehen.

Berlin, im Mai 1887.

von Benda, M. d. R. und A.-H. von Bennigsen, M. d. R. Berger (Witten), M. d. A.-H. Dr. von Cuny, M. d. R. und A.-H. Dr. Graf (Elberfeld), M. d. A.-H. Dr. Haarmann, M. d. R. Dr. Hammacher, M. d. R. und A.-H. Staatsm. a. D. Hobrecht, M. d. R. und A.-H. Kleine, M. d. R. Dr. J. Miquél, M. d. R. und H.-H. Schmieding, M. d. A.-H. Dr. Schultz (Bochum), M. d. A.-H.

Moritz Böninger. Oberbürgermeister Dr. von Forckenbeck. Geh. Commerzienrath A. von Hansemann. Geh. Medizinal-Rath Professor Dr. Leyden. Appellations-Gerichts-Präsident a. D. Dr. von Roenne. General-Director Rose. General-Consul Russell. Consul a. D. Sander. Geh. Regierungs-Rath Dr. Werner Siemens. Professor Dr. Znelzer.

Geh. Commerzienrath Baare, M. d. St.-R. in Bochum. J. M. Heimann in Köln. Berg-Assessor Hoffmann in Bochum. Hermann Marcuse in Walluf a. Rh. Fabrikbesitzer H. Müllensiefen zu Krengeldanz bei Witten. Hütten-Director Ottermann in Dortmund. Emil Rittershaus in Barmen. Hugo Wesendonck in New-York.

Berichtigungen.

In dem Juli-Hefte sind einige Druckfehler stehen geblieben. Es soll

S. 443, rechts Z. 10 von oben **Dafs** beim Umstande anstatt Da beim Umstande,
„ 445, „ Z. 8 „ „ **anzustellenden** anstatt einzustellenden
„ 446, „ Z. 2 „ unten Ganze Einsätze **auf** solche Blöcke anstatt ganze Einsätze solcher Blöcke,
„ 521, „ Z. 35 „ „ **recht** willkommen statt nicht willkommen

heifsen. Ferner ist in den graphischen Darstellungen auf Seite 485 die Reihenfolge verkehrt angegeben, indem es dort selbstverständlich heifsen mufs III. Deutschland, IV. Frankreich und V. Belgien, sowohl in Fig. 1, wie Fig. 2.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 29. Juli 1887.

Die in unserm Berichte vom 30. Juni d. J. nach Darlegung der mafsgebenden Verhältnisse ausgesprochene Ansicht, dafs eine weitere Belebung der Geschäfte zu erwarten sei, hat sich als durchaus zutreffend erwiesen. Ohne die Schwankungen zu zeigen, welche den englischen Markt charakterisiren, hat sich während des ablaufenden Monats eine stetige Zunahme des Bedarfs bei steigenden Preisen auf fast allen Gebieten der Eisen- und Stahl-Industrie vollzogen. Im Vordergrunde der Betrachtung stehen die grofsen Abschlüsse, welche im Juni, und auch im Juli nach erfolgter Preiserhöhung, für Handelseisen stattgefunden haben. Dafs hierbei die bekannten Vereinigungen in Schlesien, Mitteldeutschland und Rheinland und Westfalen zur Errichtung von gemeinsamen Verkaufsstellen wesentlich mitgewirkt haben, unterliegt keinem Zweifel; aber diese Mafsregeln allein würden sicher nicht von so durchschlagendem Erfolge begleitet worden sein, wenn nicht wirklicher reeller Bedarf vorhanden wäre. Dafs die grofsen Abschlüsse nicht lediglich Speculationskäufe sind, sondern auf thatsächlichem Bedarf beruhen, wird besonders durch die zahlreich eingehenden Specificationen bewiesen, denen gerecht zu werden den Werken nur mit gröfster Anstrengung möglich wird.

Die gröfsere Lebhaftigkeit auf dem deutschen Markte hat sich auch auf England und Amerika übertragen, von wo in neuester Zeit wieder bedeutende Aufträge nach Deutschland gelangt sind. Ueberhaupt gewinnt es den Anschein, dafs Länder, wie Japan, China, Indien und Südamerika, welche bisher fast ausschliefslich von England versorgt wurden, die Vorzüge des besseren deutschen Materials zu würdigen beginnen. Die Verbreitung dieser Erkenntnifs in weiteren Kreisen wird sicherlich sehr günstig auf die Absatzverhältnisse der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie einwirken.

Auf dem Kohlenmarkte hat für Fett- und Gaskohlen eine Aenderung nicht stattgefunden. Kokskohlen werden, unter dem Einflufs des starken Begehrs für Koks, zu steigenden Preisen notirt und die Kokspreise sind infolge des thatsächlich grofsen Bedarfs sehr fest. Dazu trägt auch noch der Umstand bei, dafs die Hütten in Lothringen, nach den während der letzten Arbeiterunruhen in Belgien gemachten Erfahrungen, sich zur Deckung ihres Bedarfs an Koks wieder mehr dem deutschen Markte zugewendet haben und von dieser Bezugsquelle wohl so leicht nicht wieder abgehen werden.

Die Preise für Siegerländer Erze steigen, da bei der starken Beschäftigung der Roheisenproducenten die Verkäufer sich sehr zurückhaltend zeigen und vorläufig Abschlüsse p. IV. Quartal verweigern. Ueberseeische Erze unverändert.

Für Roheisen hat sich der Markt wieder gut befestigt. Nachdem infolge des Preisrückganges vom Siegerlande grofse Posten verkauft worden sind, wird auch dort wieder auf höhere Preise gehalten. Der von dem rheinisch-westfälischen Verbande um 2 *M* erhöhte Preis für Qualitäts-Puddeleisen wird ohne Schwierigkeit bewilligt, da bei der ungemein starken Beschäftigung der Walzwerke die Nachfrage in steter Zunahme begriffen ist und ein weiterer Preisaufschlag längstens mit Beginn des IV. Quartals, wenn nicht früher, zu erwarten ist. Giefsereieisen hat bei unveränderten Preisen guten Absatz. Thomaseisen ist gesucht und hat demgemäfs eine Aufbesserung des Preises um $1^1/_2$ bis 2 *M* aufzuweisen. Auch Siegerländer Stahleisen ist um stark 3 *M* gestiegen. Bessemer- und Luxemburger Eisen ist ziemlich unverändert geblieben.

Die von 26 Hütten gegebene Statistik p. Juni zeigt zwar eine kleine Vermehrung des Vorraths, welcher jedoch, bei der Geringfügigkeit der gesammten Vorräthe, Bedeutung nicht beigelegt wird.

Die Zahlen stellten sich wie folgt:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende Mai. Tonnen	Ende Juni. Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	31 187	35 222
Ordinäres Puddeleisen	2 342	3 932
Bessemereisen	27 673	29 963
Thomaseisen	5 828	4 144
Summa	67 030	73 261

Die von 9 Hochofenwerken pro Juni aufgegebene Statistik für Giefsereiroheisen stellte sich in ihrem Gesammtresultate wie folgt:

Der Vorrath an den Hochöfen betrug:

	Ende Mai. Tonnen	Ende Juni. Tonnen
No. I.	10 034	10 691
» II.	6 025	5 365
» III.	6 462	7 853
Summa	22 521	23 909

Ultimo Juni waren auf Lieferungen fest abgeschlossen.:

No. I.	42 874 t
» II.	7 799 t
» III.	16 817 t

Für Stabeisen zeigt die nachfolgende Statistik den aufserordentlichen Andrang der Käufer im Juni. In der Einleitung haben wir bereits bemerkt, dafs der flotte Eingang der Specificationen jenen Käufen den speculativen Charakter benimmt. Die Werke haben sich zu so bedeutenden Abschlüssen verstanden, da bis gegen Ende Juni der Verlauf der Verhandlungen bezüglich Bildung der gemeinsamen Verkaufsstellen im hiesigen Bezirk und in Mittel-Deutschland mit Sicherheit nicht zu übersehen war. Nachdem die Vereinigung unter freudiger Zustimmung der betreffenden Werke erfolgt war, ist von den letzteren, in bestimmter Voraussicht höherer Preise, grofse Zurückhaltung geübt worden. Der Preisaufschlag ist denn auch mit 3 *M* für alle Zonengrundpreise von der Generalversammlung am 27. d. M. in Düsseldorf beschlossen worden. Die Verkaufsstellen der mitteldeutschen und der rheinisch-westfälischen Gruppe werden am 1. August in Thätigkeit treten. Die bereits seit mehreren Monaten arbeitende Verkaufsstelle der schlesischen Gruppe hat das ihr von der Generalversammlung der Werke zur Verfügung gestellte Quantum bereits mit Schlufs der vorigen Woche ausverkauft, und da diese Gruppe ihre Geschäfte ausschliefslich mit Händlern, nicht direct mit Consumenten macht, so wird man voraussichtlich auch dort mit weiteren Verkäufen sehr zurückhaltend sein. In der nächsten Woche werden die Delegirten der genannten 3 Gruppen zur vertragsmäfsigen Verständigung untereinander zusammentreten, wodurch auch der Concurrenz in den Grenzgebieten ein Ende gemacht werden wird. Dann ist auch mit Sicherheit ein weiterer Preisaufschlag zu erwarten, von welchem jetzt abgesehen wurde, um die Consumenten in den, von den einzelnen Gruppen ausschliefslich beherrschten Gebieten nicht zu schädigen.

Die von 21 Werken pro Juni gegebene Statistik hatte folgendes Resultat:

	Juni Tonnen	Mai Tonnen
Monatsproduction	29 967	27 394
Versandt während des Monats	31 315	27 531
Neu eingegangene Bestellungen	44 021	23 483

Bleche. Im Bedarf ist eine Aenderung im Laufe des Monats nicht eingetreten. Der um 5 ℳ für Kesselbleche erhöhte Grundpreis wird glatt bewilligt.

Für Draht ist die Nachfrage im Auslande sehr lebhaft, namentlich in Amerika, woselbst der Preis für diesen Artikel um 3 $ gestiegen ist. Voraussichtlich wird der Bedarf noch stärker hervortreten, wenn die schwebende Zollfrage endlich ihre definitive Erledigung gefunden haben wird.

In Eisenbahnmaterial haben mehrere gröfsere Vergebungen stattgefunden, bei denen die belgische Concurrenz auf den Preis der Schienen, nicht auf den des andern Materials, drückte. Die Werke sind flott und noch für Monate, namentlich bezüglich kleineren Materials, beschäftigt.

Eisengiefsereien und Maschinenfabriken haben im allgemeinen genügende Beschäftigung.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen . . .	» 4,30— 4,60
» feingesiebte . .	» — —
Coke für Hochofenwerke . .	» 8,00— 8,40
» » Bessemerbetrieb . .	» 8,20— 8,60
Erze:	
Rohspath	» 9,50—10,00
Gerösteter Spatheisenstein .	» 11,00—11,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam .	» 12,80 —13,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	» 6,00— 6,50
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I. . . .	» 54,00—55,00
» » II. . . .	» 51,00—52,00
» » III. . . .	» 48,00 —
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 45,50 —
» » Siegerländer	» 42,50—44,00
Ordinäres »	» 43,00 —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 45,00 —
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 48,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . .	» 44,00—45,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43.6 —45,00
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	ℳ 49,00—50,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 53,00 —
Luxemburger, ab Luxemburg .	» 33,60 —
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches . . .	» 112,00-115,00 (Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	

Bleche, Kessel-	ℳ 150,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne .	» 130,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 105,00—106,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 106,00 —	
besondere Qualitäten	— —	

Aus England wird berichtet, dafs im Clevelander District grofse Stille herrscht. Den Producenten sowie den grofsen Händlern fehlt es jedoch nicht an Vertrauen in die Zukunft, und es hat sich der Export nach dem Continent und nach Amerika gebessert. Aehnlich ist die Stimmung auf dem Glasgower Roheisen-Markt. Man erwartet bedeutende Aufträge aus den Vereinigten Staaten und hält die Annahme berechtigt, dafs das dritte Viertel des Jahres sich erfreulicher als das zweite gestalten wird. Aus Staffordshire, South-Wales und Monmouthshire liegen gute Nachrichten vor; als ein grofser Uebelstand wird aber die gegenwärtige grofse Trockenheit bezeichnet.

In den Vereinigten Staaten macht sich in allen Zweigen der Eisen- und Stahl-Industrie eine Besserung geltend. Der Bau von Eisenbahnen ist in vollem Gang; fast alle amerikanischen Schienenwalzwerke haben so viel Aufträge gebucht, als sie in diesem Jahr ausführen können. Allgemein wird auch eine Erhöhung der Roheisenpreise erwartet. Ungeachtet des Connellsviller Koks-Strikes, welcher zwei Monate gewährt und eine Verringerung der Roheisenproduction um wenigstens 250 000 t veranlafst hat, stellt sich dieselbe für das laufende Jahr, wenn man die Production des ersten Halbjahres zu Grunde legt, auf über 6 000 000 t, oder nahezu eine halbe Million mehr als 1886. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Eröffnung der Dampfschiffahrt auf dem oberen Yangtse.

Dem Central-Verband deutscher Industrieller ist von durchaus zuverlässiger Seite aus Shanghai vom April d. J. die folgende Mittheilung zugegangen:

Die Nachricht, dafs sich in London unter dem Namen „Upper Yangtse Steam Navigation Co. limited“ eine Actiengesellschaft zur Eröffnung der Dampfschifffahrt auf dem oberen Yangtse zwischen dem auch Fremden geöffneten Hafen Ichang und Chung-King gebildet hat, ist in mehrfacher Beziehung von Interesse.

Der Gründer der Gesellschaft, Archibald Little, war bis 1883 als Kaufmann in Shanghai ansässig und hat jetzt eine Firma in Ichang. Auch die Namen der übrigen Mitglieder (J. A. Maitland, E. F. Duncanson, A. B. Barton etc.) sind in hiesigen Handelskreisen wohlbekannt.

Mit dem auf 10000 £ festgesetzten Kapital soll in Shanghai ein flachgehendes kleines Dampfschiff erbaut werden, dessen Maschine von einer englischen Fabrik geliefert werden wird.

Die etwa 300 englische Meilen lange Fahrstrecke zwischen Ichang und Ching-Kiang ist mit Stromschnellen durchsetzt, welche auch von chinesischen Junken an Ziehleinen nicht ohne Gefahr überwunden werden. In solchen Fahrzeugen ist die Strecke von Europäern verschiedentlich befahren worden: zuerst 1861 von dem Engländer Hauptmann Blakiston, 1869 von englischen Marineoffizieren und Delegirten der hiesigen Handelskammer; 1872 gleichfalls im Auftrage der letzteren von dem deutschen Reisenden Richthofen und neuerdings von mehreren englischen Consulatsbeamten. Da sachverständige Messungen der Stromstärke und Untiefen nicht stattgefunden haben, so lassen die von jenen Expeditionen erstatteten Berichte, wie z. B. der in der Anlage auszüglich mitgetheilte, Ungewifsheit darüber, ob die Stromschnellen für die Dampfschiffahrt überhaupt zugänglich gemacht werden können. Vor etwa zwei Monaten sind — vielleicht im Zusammenhang mit telegraphischen Nachrichten über die Bildung der vorgedachten Gesell-

schaft — von Dampfer-Compagnieen in Shanghai zwei Expeditionen in Dampfbarkassen zur Erforschung der Strecke entsendet worden, deren Resultate jedoch Geheimnifs geblieben sind. Es mufs daher noch als zweifelhaft betrachtet werden, ob das Littlesche Unternehmen von Erfolg begleitet sein wird.

Die handelspolitische Bedeutung desselben liegt darin, dafs die durch die Opiumconvention 1885 ratificirte sg. Chefooconvention von 1876* die Eröffnung der Stadt Chung-King als des wichtigsten Handelsplatzes der Provinz Szechuen von der Erreichbarkeit dieses Hafens durch Dampfschiffe abhängig macht. Szechuen mit circa 30 Millionen Einwohnern ist nicht nur die gröfste, sondern gilt auch für die reichste und fruchtbarste Provinz Chinas. Richthofen schätzt den durch die Yangtse-Schiffahrt vermittelten Handelsverkehr zwischen Chung-King und Ichang auf 2 Millionen Pikus (120 900 t) jährlich und die dafür aufzuwendende Fracht auf 1 Million Taels (sage 5 Millionen Mark). Nach einer im Vorjahre von dem britischen Consulatsbeamten Hosin, der früher in Chung-King eine Zeit lang residirte, der Handelskammer in Manchester gemachten Angabe hat Szechuen an Gütern von Hankow und Ichang in den letzten Jahren zwischen 600 000 und 850 000 £ Werth, also durchschnittlich jährlich etwa 15 Millionen Mark, importirt und haben die meisten ausländischen Manufacturen einen steigenden Absatz und lebhaften Markt daselbst gefunden. Nach der Eröffnung Chung-Kings würden aber europäische Waaren, welche jetzt durch Lekinabgaben und aufserordentliche Transportspesen oft um mehrere hundert Procent vertheuert werden, nicht nur dort (1400 englische Meilen von der See) zu derselben Tarifrate wie in Shanghai gelandet, sondern auch mit Transitpässen zum halben Tarifsatz weiter ins Innere versandt werden können, wodurch der ausländische Handel ohne Zweifel einen erheblichen Aufschwung nehmen dürfte.

*) Puct III § 1. . . . . British merchants will not be allowed to reside at Chung-King, or to open establishments and warehouses there, so long as no steamers have access to the port, When steamers have succeeded in ascending the viver so far; farther arrangements can be taken into consideration.

Anlage.

That the rapids and other difficulties of the River above Ichang, as at present known, are so numerous as to preclude the possibility of steamers of any description navigating this part, until a thorough detailed survey is made, and the changes of the river at the different seasons watched and noted by competent persons.

That such survey could only be made in the winter months when the river is at its lowest, and would if carried as far as Chung-king, in all probability, occupy two surveyors for two winters.

To particularise or describe any one rapid from the months changes, under which I saw them, would be useless, as they are continually altering in danger, as rocks cover and uncover, and doubtless what would be a dangerous rapid in summer would be dangerless in winter and vice versa. In the month of April, the rapids of Tsingtan and Shantow-hien were the worst.

As far as my experience on the upper part of the river above Ichang extended, the depth of water is not a difficulty to be apprehended at any tim' of the year, as the average was seldom less than ten fathoms. Velocity of current, want of anchoring ground, and intricacy of navigation are the difficulties previously alluded to.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bertrand, Ernst, Director des Eisenwerks Kladno, Kladno in Böhmen.

Bletzinger, A., Ingenieur, Duisburg, Essenbergerstr. 38.

Limbor, Victor, Director der Hochofen- und Stahlwerks-Anlage in Civita-Vecchia in Italien.

Schmidt, Ernst, Hütten-Director, Charlottenburg, Leibnitzstrafse 72 II.

Pastuchoff, D. A., Fabrikbesitzer, Rostoff am Don, Rufsland.

Neues Mitglied:

Hardt, J. P., Director der Rodinger Hochöfen und Eisenwerke, Rodingen in Luxemburg.

Verstorben:

Riesberg, Jul., Altenhundem.

Bücherschau.

Musterbuch für Eisenconstructionen, herausgegeben vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und bearbeitet von C. Scharowsky, Civilingenieur in Berlin. Erster Theil, zweite Lieferung. Leipzig und Berlin, Verlag und Druck von Otto Spamer.

Nach längerer Pause, als man vorgesehen hatte, ist in der Stärke von 40 Seiten die sehnlichst erwartete zweite Lieferung dieses verdienstvollen, vom Vereine deutscher Eisen- und Stahlindustrieller unter Aufgebot hoher Kosten unternommenen Werkes erschienen. Das Heft enthält unter Beigabe vieler und guter Illustrationen die Fortsetzung des Kapitels der gufseisernen Säulen, dann als Kapitel C die gufseisernen Säulenfüfse in sehr eingehender Behandlung und als Kapitel D dieselben aus Schweifseisen. Als recht dankenswerth ist dem Verfasser die Zufügung der am Schlusse dieser Abtheilung mitgetheilten Beispiele anzurechnen, indem gerade dadurch der Zweck des Werkes, die Eisenconstructionen populär zu machen, am wirksamsten gefördert wird. Die dann folgende zweite Abtheilung, Unterzüge und Deckenconstructionen, beginnt mit den Tabellen über genietete Träger; hierauf kommen A. die Unterzüge für Zwischendecken, dann B. die Decken mit hölzernen Balken und eisernen Unterzügen und C. leichte Decken mit eisernen Balken und eisernen Unterzügen. Das letzte Kapitel wird gemäfs seiner Bedeutung in den Bauausführungen sehr eingehend behandelt und ist von zahlreichen Abbildungen begleitet.

Angesichts dieser zweiten Lieferung kann man ohne Zweifel sagen, dafs Verfasser und Verleger im besten Zuge sind, ein wirklich mustergültiges Werk zu schaffen, das nicht verfehlen wird, den mit seiner Herausgabe beabsichtigten Zweck in jeder Beziehung zu erfüllen. Wenn aber ein Umstand uns geeignet erscheint, den sonst sicher zu verheifsenden Erfolg zu beeinträchtigen, so ist dies die Langsamkeit in der Aufeinanderfolge der Lieferungen. Die Versprechungen, welche bei dem Erscheinen der ersten Bogen gegeben worden sind, sind nicht gehalten worden; der Abnehmer wird durch die lange Hinhaltung mifsstimmt. Wir verkennen nicht die Gröfse der Arbeit, welche in mustergültiger Darstellung in einer Lieferung auf wenigen Seiten zusammengedrängt ist, halten aber ein promptes Erscheinen für unbedingt erforderlich, soll nicht der Zweck des Ganzen scheitern. Wir halten an dieser Ansicht fest, selbst wenn bei einer frischfröhlichen Herausgabe sich nicht vermeiden liefse, dafs der Inhalt nicht ganz so vollkommen würde; es wäre ein Leichtes, den dergestalt entstehenden etwaigen Mängeln durch eine bald nachfolgende zweite Auflage abzuhelfen.



Ist eine Congo-Eisenbahn möglich?

Für die zu einem Schlagwort gewordene Congo-Eisenbahn die Mittel aufzubringen, ist man unverdrossen bestrebt gewesen. Im Anfange des vergangenen Jahres tauchte ein englisches »Eisenbahnsyndicat« auf, welches spielend 40 000 000 ℳ zusammengebracht haben sollte. Aber es wurde bald still davon; ein hauptsächlich vermittelndes Haus stellte seine Zahlungen ein. In Belgien bildete sich eine »Compagnie du Congo pour le commerce et l'industrie« mit 1 000 000 Fr. Kapital, und es hiefs, wie schon öfters, die Linie für die Eisenbahn sollte aufgesucht und vermessen werden. Neuerdings haben die belgischen Kammern, freilich mit Verwahrung gegen alle etwa daraus zu folgernden Verpflichtungen Belgiens, genehmigt, dafs 100 Fr.-Loose des Congostaates zum Verkauf gestellt werden können; zugleich wird wiederum die Nachricht verbreitet, dafs belgische Offiziere zum Congo gehen sollen, um nun wirklich die Vermessung der Eisenbahn zu überwachen.

Unter diesen Umständen ist es gewifs von Interesse, die Frage aufzuwerfen, ob eine Congo-Eisenbahn überhaupt möglich bezw. deren Betrieb einigermafsen rentabel sein würde. Mit dieser Frage beschäftigt sich Hr. Dr. Pechuël-Lösche, der soeben ein höchst lesenswerthes und in mehr als einer Beziehung interessantes Buch über das Congoland hat erscheinen lassen.* Dafs bei dem hohen Stande der Technik unserer Zeit sich die Schwierigkeiten, welche das Terrain am Congo einer Bahn entgegensetzt, überwinden lassen, hält Dr. Pechuël-Lösche für ausgemacht; er glaubt jedoch die Baukosten bei einer denkbar kürzesten Wegelänge von 380 km auf 76 000 000 Fr. = 60 800 000 ℳ veranschlagen zu müssen. Hr. Stanley freilich hatte die Baukosten auf nur 18 800 000 ℳ und Hr. Zboinski sogar auf nur 12 000 000 ℳ veranschlagt. Aber diese Berechnungen wird man nicht ernsthaft nehmen dürfen. Einer einfachen deutschen Nebenbahn, deren Unterbau bereits vollständig fertig ist, kostet das Kilometer Schienen und Eisenschwellen mit der blofsen Arbeit des Legens auf hergerichtetem Bahnkörper bei den jetzigen sehr niedrigen Preisen allein etwa 22 000 ℳ; folglich würden 380 km hier in Deutschland 8 360 000 ℳ kosten. Zboinskis Gesammtsumme würde sonach eben hinreichen, die Schienen und Eisenschwellen, deren Transport nach dem Congo und das Betten auf dem Bahnkörper in Afrika zu bezahlen. Im Congogebirge sind nun der hohen Isolation und grofsen Temperaturschwankungen wegen, um den nöthigen Spielraum zu erzielen, kurze Schienen zu legen, wodurch die Anlage noch theurer wird. Aufserdem müfsten doch die Betriebsmittel beschafft und der ganze Bahnkörper mit zahlreichen tiefen Einschnitten, steinernen Hochführungen und weit gespannten eisernen Brücken hergestellt werden. Steine und Mörtel wären gröfstentheils einzuführen, auch die Arbeiter und Nahrungsmittel für sie. Bedenkt man, dafs bei den Bahnen in Tunis und Algier das Kilometer 267 000 ℳ und in Aegypten bei viel einfacheren Anlageverhältnissen und schlechterer Ausführung das Kilometer 160 000 ℳ gekostet hat, so wird man die von Dr. Pechuël-Lösche für die Congobahn veranschlagte Summe von 60 800 000 ℳ nicht zu hoch finden.

Die Berechnung derjenigen, welche die Nothwendigkeit der Bahn nachweisen wollen, beginnt mit 50 000 t Ausfuhr und 10 000 t Einfuhr. Ob eine Berechtigung zu dieser Berechnung vorhanden ist, ob sie namentlich in der ersten Zeit sich bewähren würde, bleibe hier ununtersucht. Auch Dr. Pechuël-Lösche nimmt an, es seien 60 000 t Güter für die Bahn vorhanden. Für die Hauptmasse der Güter, 58 000 t, läfst er einen einfachen Frachtsatz von 10 ₰ pro Tonne für das Kilometer, für die werthvolleren theils den doppelten, theils den vierfachen Frachtsatz gelten. Die letzteren können bestenfalls auf 1000 t Kautschuk, 600 t Kopal und 400 t Elfenbein — die Hälfte der höchsten Ausfuhr von ganz Afrika — veranschlagt werden. Wenn nun aufserdem zur Sicherheit der Antheilhaber noch alle Zolleinnahmen ohne Abzug zu den Einkünften der Bahn geschlagen werden, so läfst sich folgende Uebersicht aufstellen:

Congobahn.

(380 km Länge, 1 km einschl. Betriebsmittel 160 000 ℳ.)
Anlagesumme für Bau und Betriebsmittel 60 800 000 ℳ.
Verzinsung mit 5 % 3 040 000 ℳ.

Einnahmen:
(Einfacher Frachtsatz 10 ₰ für Tonne à Kilometer)

			Frachten. ℳ	Zölle. ℳ
Einfuhr:				
Güter . . .	10 000 t	einfacher Frachts.	380 000	zollfrei.
Ausfuhr:				
Erdnüsse .	25 000 t	einfacher Frachts.	950 000	260 000
Palmöl . .	12 000 „	„ „	456 000	240 000
Palmkerne	10 500 „	„ „	399 000	100 800
Sesam . .	500 „	„ „	19 000	6 800
Kautschuk	1 000 „	doppelter „	76 000	160 000
Kopal . . .	600 „	„ „	45 600	38 400
Elfenbein .	400 „	vierfacher „	60 800	160 000
	60 000 t		2 386 400	966 000

Gesammteinnahme (Frachten und Zölle)	3 352 400 ℳ
Ab Verzinsung der Anlagesumme	3 040 000 „
Ueberschufs	312 400 ℳ
Dazu Zolleinnahmen vom Küstenhandel	250 000 „
	562 400 ℳ

* Congoland. I. Amtliche Berichte und Denkschriften über das belgische Congo-Unternehmen. II. Unterguinea und Congostaat als Handels- und Wirthschaftsgebiet nebst einer Liste der Factoreien bis zum Jahre 1887. Von Dr. Pechuël-Lösche. Jena, Herm. Costenoble. 1887. 10 ℳ.

Mit dieser Summe können unmöglich die Betriebskosten, wovon allein die einzuführenden Kohlen einen Hauptheil beanspruchen, noch weniger die Bauten und das rollende Material erhalten und ergänzt werden. Hinzu kommt noch, dafs der Dampferbetrieb im Innern einzurichten und zu erhalten ist, denn ohne ihn empfängt die Bahn keine nennenswerthen Gütermengen.

Die Aussichten, welche sich hiernach für die Gläubiger der Congobahn eröffnen, sind nicht besonders günstig zu nennen, zumal es zweifelhaft ist, ob in unserm Jahrhundert schon 60 000 t jährlich über die Congobahn gehen würden. Nimmt man für die noch nicht geschehene Vermessung und die Bauzeit nur 5 Jahre an, so würde man erst im Jahre 1893 am Stanley-Pool ernstlich mit der Entwicklung der Verhältnisse im Innern vorgehen können. Vorräthig, zur Abholung bereit ist dort nichts als das Elfenbein, über dessen Menge die Stanleyschen Mittheilungen sich als durchaus übertrieben herausgestellt haben. Zudem gewinnen von ihm das, was im Osten liegt, die Araber billiger als jeder Andere: durch Raub, und befördern es billiger als jeder Andere: durch gezwungene Träger. Ob unser Jahrhundert demnach überhaupt noch die Congo-Eisenbahn gebaut und ihren Betrieb eröffnet sehen wird, darf mehr als zweifelhaft gelten. *Dr. Beumer.*

Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)

IV.

Diesseits des indo-persischen Grenzgebirges.

Jene Zweige der arischen Völkerfamilie, die sich von ihren Ursitzen auf den tibetanischen Höhenzügen und in den Quellengebieten des Oxus und Jaxartes nach dem Westen wendeten, folgten auf ihrer Wanderung zunächst dem Laufe des Oxus, der damals nicht, wie jetzt in den Aralsee, sondern in das Kaspische Meer mündete und setzten ihren Weg am Südrande des Kaspischen Meeres entlang bis zum Pontus Euxinus fort. So wurden arische Sprachen, Sitten und Gebräuche und vornehmlich auch die arische Kunstfertigkeit in der Eisenbereitung in die weiten Ländergebiete der iranischen Hochebene und in die vom kaspischen, schwarzen und mittelländischen Meere umflutheten Küstenstriche Klein-Asiens getragen. Die Schmiedekunst der Baktrier, Parther, Meder, Armenier und anderer Völkerschaften von hauptsächlich arischer Abstammung, die in den bezeichneten Gebieten ihre Wohnsitze aufgeschlagen hatten, stand daher auch im Alterthum in hohem Ansehen.

Die Sammlung der heiligen Schriften der Perser, das Zendavesta — die Offenbarung des Wortes — insbesondere das erste und wichtigste Buch derselben, das Vendidad — Gesetz Gottes — nennt Eisen und Blei als die geringwerthigsten Metalle; das Erz wird nur an einer einzigen Stelle und Kupfer und Zinn werden gar nicht erwähnt. Dabei spricht die Fassung dieser Stellen dafür, dafs das alte Zendvolk Eisen, Blei, Silber und Gold selbst gewerbsmäfsig verarbeitet hat, während ihm das Erz auf dem Handelswege von aufsen zukam. Häufig werden Messer, Fesseln, Gefäfse und Waffen ausdrücklich als eiserne bezeichnet, ein Beweis für das hohe Alter der persischen Eisenindustrie, die sich bis in die Gegenwart erhalten hat.

Eine andere Stelle der Vendidad, wo von den bösen Geistern die Rede ist und gesagt wird: „Zur Hölle gehen die Daevas, sie zerfliefsen wie glühendes Eisen", ist besonders beachtenswerth; nicht allein wegen des darin gebrauchten Bildes vom schmelzenden Eisen, sondern auch wegen des Hinweises auf die Daevas. Mit dem Namen dieser bösen Geister belegte nämlich das Zendvolk jene räuberischen Nomadenschwärme, die von Turan aus, dem rauhen Steppenlande gen Mitternacht, über das Lichtreich Iran herein zu brechen pflegten. Diesen wilden Horden, den Turaniern (oder den Skythen der Geographen des klassischen Alterthums) haben wir einige Beachtung zu schenken, weil sie nach Ansicht gelehrter Sprachforscher und Völkerkundiger schon in vorgeschichtlicher Zeit auf dem Gebiete der Metallgewinnung eine Rolle gespielt haben.

Zu der turanischen Völkerfamilie rechnet man alle jene Stämme und Horden, die Tungusen, Mongolen, Tartaren, Osmanen und wie sie alle heifsen, denen Geschichte und gemeinschaftliche Ziele mangelten und welche von Zeit zu Zeit in unabsehbaren Strömen und zum Entsetzen aller gebildeten Völker die Fluren Asiens und Europas überflutheten und verwüsteten. Nach ihrer Heimath in jenen ungeheuren, wenig durchforschten Ländergebieten, im fernen Nordosten Asiens, die der Altai, das reichste Erzrevier der alten Welt beherrscht, schauten von den ältesten Zeiten bis zur Zeit der Völkerwanderung und der Kriegszüge der Osmanen die morgen- und abendländischen Völker mit Grausen. Dort vermuthete man von Alters her die fabelhaften Länder Gog und Magog, von denen am jüngsten Tage das Unheil über die Welt hereinbrechen sollte. Der Koran läfst Alexander Dulkarnein, das ist der mit 2 Hörnern begabte Jemenische Welteroberer, welcher älter ist als der Macedonische, einen Berg von Eisen zwischen Gog und Magog errichten. „Bringt mir Eisenstücke," ruft er, „dafs ich die beiden Seiten des Berges gleich mache, blast, bis das Eisen schmilzt, ins Feuer. Bringt es mir, dafs ich es geschmolzen ausgiefse." Mit dieser Koranlegende steht wohl die alte Sage der Mongolen in Verbindung, nach welcher sie, ebenso wie die Türken, ihre Wiege und ihr Paradies in ein unbekanntes Thal des Altai versetzen, das durch einen eisernen Berg verschlossen war, den ihre Schmiede durch Feuersgluth zum Schmelzen brachte.

Die Sagen der Turanier, in denen die metallurgischen Götter vor allen anderen den ersten Platz einnehmen, die Berichte des Herodot über die Verwendung des Eisens bei den Skythen und anderen wilden Völkerschaften im Bereiche des Altai, die ältesten chinesischen Berichte über die Geschicklichkeit der turanischen Stämme des Nordens in der Eisenbereitung; ferner die Thatsache, dafs noch heutigen Tages bei den Nachkommen der Turanier, den Finnen, Livländern, Esthen, Tschuden, Sibiriaken, Kirgisen u. A., eine auffällige überkommene Kunstfertigkeit in der Behandlung des Eisens beobachtet wird, und endlich die Auffindungen zahlreicher eiserner Gegenstände in alten turanischen Gräbern, sind Beweise dafür, dafs bei den turanischen Völkerfamilien von Alters her die Kunst der Eisenbereitung besonders ausgebildet war.

Eine weiter gehende Behauptung, nämlich dafs die turanische Cultur älter als die arische und se-

mitische gewesen sei, begründen französische Sprachgelehrte (d'Eckstein und Lenormant)* aus dem Umstande, dafs im Euphratthale bereits vor der semitischen Einwanderung eine ältere turanische Bevölkerung, deren Selbständigkeit etwa bis zum Jahre 3000 v. Chr. Geb. hinaufreicht, ansässig war. Zahlreiche assyrische Keilschriften auf Ziegel- und Steintafeln bestätigen in der That, dafs die Semiten von Eingeborenen des Euphratgebietes ihre Schrift und mancherlei Künste übernommen haben. Reste der alten turanischen Sprache finden sich besonders unter den in Susa aufgedeckten Inschriften, auch sind spätere assyrische Inschriften erhalten, in denen z. B. die Monatsbezeichnungen in assyrischer, babylonischer und turanischer (akkadischer) Sprache nebeneinander aufgeführt werden. Der Inhalt der aufgedeckten babylonisch-assyrischen Keilschriften steht danach auch in diesem Punkte mit der Genesis der alten Schrift im Einklang, denn dort wird ebenfalls die erste Gründung einer babylonischen Herrschaft nicht den Nachkommen Noahs, den Semiten, sondern dem Nimrod zugeschrieben, der im Anfange des 3. Jahrtausend vor Chr. das vom Euphrat durchströmte Babylon angelegt haben soll.

Die ältere Geschichte Babylons liegt immer noch im Dunkeln. Namen und Thaten ihrer chaldäischen Herrscher sind verklungen und Babylonien, — dessen Hauptstadt in den Städten Seleukia, Ktesiphon, Hillah und Bagdad »das Babylon des Mittelalters« Jahrtausende hindurch immer wieder zu neuem Leben erwachte — »ehedem ein Garten Gottes«, ist nun eine Wüste geworden, dafür hat schon die rohe, gewaltthätige Türkenherrschaft gesorgt, denn »wo des Türken Fufs hintritt, da wächst kein Gras mehr«. Darum haben wohl die europäischen Forscher unter den gewaltigen Trümmern der babylonischen Pracht und Herrlichkeit trotz aller erdenklichen Mühe, welche sie anwendeten, nur eine magere Ausbeute gefunden. Einige Backsteine mit Inschrift, Massen von geschnittenen Steinen, von Glas und Bronzestücken, Schmucksachen aus Gold und Kupfer und dergl. sind die einzigen Ueberbleibsel der einst so hoch gepriesenen Erzeugnisse des babylonischen Kunstfleifses. Von eisernen Gegenständen fand man bis jetzt nur eiserne Finger- und Armringe, auch Krampen oder Klammern, wie man sie zur Verbindung von Steinen gebraucht**.

Erfolgreicher waren die Ausgrabungen unter den Ruinen des alten Ninive zu Nimrud, Kujundschuk, Khorsabad und Karamlis. Durch die endliche Entdeckung des Schlüssels zu den mehrsprachigen Keilschriften der Achämeniden Dareios und Xerxes (1846 bis 1857) wurde der Weg zur Lösung der assyrisch-babylonischen Inschriften gefunden und dadurch erhielt man eine grofse Reihe völlig neuer, beglaubigter, geschichtlicher Nachrichten. Die zahllosen Bildwerke in den Königspalästen zu Ninive schildern uns die Geschichte der assyrischen Nation, ihren Ruhm und ihre Triumphe. Sie lehren uns ein Volk kennen, das neben stark ausgeprägten kriegerischen Tugenden Sinn für Wohlleben und Luxus entfaltete und gewerbliche Künste aller Art pflegte. In der gewerblichen Thätigkeit der Assyrer standen die Bereitung von feinen Webereien, Teppichen und kostbaren Gewändern***, die Bearbeitung der Metalle, sowie die Herstellung des Glases obenan Die königlichen Schatzkammern bargen aufser Gold, Silber, Erz und Zinn auch beträchtliche Mengen von Eisen, wie schon einige Inschriften des Sardanapal III, (900 vor Chr.) bezeugen†.

Die erhaltenen Tributlisten der assyrischen Könige lassen erkennen, dafs die Angaben der Klassiker über die ungeheuren Massen von Gold und Silber, welche durch die Eroberungskriege der babylonischen, assyrischen und persischen Machthaber in den Mittelpunkten ihrer Reiche zusammenströmten, kaum übertrieben waren. Niemals, auch nicht zu Zeiten der römischen Kaiser, hat die Welt solche Massenansammlungen von edlen Metallen gesehen, wie sie Nebukadnezar und Xerxes bei der Eroberung von Ninive und Babylon, oder Alexander der Grofse auf seinem asiatischen Siegeszuge vorfanden.

Gold, Silber und Kupfer wurden in Babylonien vielfach in Form von Blech oder Platten zur Bekleidung von Kunstgegenständen und Bauten verwendet. Schon in einer alten turanischen Inschrift heifst es: »Mit Platten von Silber und polirtem Kupfer bekleidete ich das Innere (des Tempels)*«. Waffen, Werkzeuge und Schmucksachen aus Kupfer fanden sich mit Steinwerkzeugen und Goldsachen zusammen unter den Trümmern der ältesten chaldäischen Städte. In den Grabkammern zu Ur und Erek fand man Kupferschalen**, unter den Trümmern des Tempels von Ur blau glasirte Ziegel mit Kupfernägeln und in den Palästen Ninives zahlreiche Geräthe und Waffen von Kupfer. Der assyrische Name für Kupfer »kipar« scheint mit dem Namen der Insel Kypros, der klassischen Kupfer-Fundstätte in Beziehung zu stehen***.

Gegenstände von Zinn sind in den alten Trümmerstädten nicht aufgefunden worden, dagegen wird das Zinn in späteren Keilinschriften erwähnt. Da nun bereits in den älteren Trümmerstädten Südbabyloniens bronzene Gegenstände entdeckt worden sind, so mufs man fragen, woher bezogen die Chaldäer das Zinn? Ferner, war die Bronze eine Erfindung der Chaldäer oder lernten sie dieselbe von einem andern Volke kennen? Diese Fragen sind heute endgültig noch nicht zu beantworten.

Lenormant ist der Meinung, dafs die Erfindung der Bronze von den metallurgisch so hervorragenden Turaniern ausgegangen sein kann, weil deren Heimath den alten Fundstätten des Zinns im südlichen Paropamisus und auch den Gewinnungsorten des Kupfers daselbst und im Altai nahe lag. Diese Annahme gewinnt heute um so mehr an Hintergrund, als Strabos Zeugnifs† über das uralte Vorkommen von Zinn bei dem am Paropamisus angesessenen Volke der Drangen neuerdings bestätigt worden ist. Sieben Werst von der Stadt Utschan Mion Abot in Chorassan befinden sich nämlich reiche Lager von Zinn, Eisen und Kupfer und etwa 2 Werst von Meschhed ein Zinnbergwerk. Zinnerne Krüge und Waschschüsseln, aus dem Zinn dieser Bergwerke gefertigt, sind in Meschhed in Ueberflufs vorhanden.††

Eine in der Nähe von Bagdad aufgefundene Bronzestatue trägt die Namen zweier Herrscher des ersten grofsen semitischen Reichs der Elamiten, Kudur-Mabut und Rim-Aku, Vater und Sohn, von denen wir aus anderen Inschriften wissen, dafs sie in Ur, einer der ältesten chaldäischen Königsstädte, der Heimath Abrahams, des Stammvaters der Israeliten, dem Mondgotte einen Tempel weihten und einen Thurm ebendaselbst erbauten. Stammt diese Statue wirklich aus der Zeit Rim-Akus, so wäre sie etwa um 2000 v. Chr. angefertigt worden und das älteste bekannte gegossene Bronzebild†††.

Ueber die Verwendung und Bearbeitung des Eisens

* A. a. O. I. S. 71. u. ff.

** Herodot erzählt, dafs die grofsen Bruchsteine der sogenannten, von Nebukadnezar erbauten Brücke der Nicotris mit eisernen verbleiten Klammern gehalten wurden. I. 186 und Diodor II. 8.

*** Plinius, Hist. nat. VIII, 74.

† Oppert, expedit. en Mesopotamie (III. cap. 4).

* Talbot, Wörterverzeichnifs, wie vor, VI XLVII.

** Dunker, Geschichte des Alterthums. I., S. 265.

*** Dr. Beck, a. a. O., S. 126.

† 724 ed. Casub nach Andree, a a. O. S. 60.

†† v. Baer. Von wo das Zinn zu den alten Bronzen gekommen sein mag? Arch. für Anthropol. IV. S. 205.

††† Dr. Beck, a. a. O. S. 127

geben die Fundstücke der Ausgrabungen wichtige Aufschlüsse.

Place*, der französische Consul in Mosul, entdeckte unter den Ruinen des Palastes von Khorsabad ein großes Eisenmagazin, das nach seiner Schätzung etwa 160 t Eisen enthielt. Von einer gewissen Sorte Eisen waren alle Stücke länglich und mit einem Loche versehen; die Stücke zeigten keine bestimmte Form und waren daher wahrscheinlich Barren (Luppen), wie sie in den Handel gebracht wurden, um weiter verarbeitet zu werden. Außerdem fanden sich im Magazin noch mancherlei andere Gegenstände, Ringe, Kettenstücke, u. s. w., die alle ebenso, wie die Barren, jede Sorte für sich regelmäßig aufgeschichtet lagen. Im großen Hofe des Palastes entdeckte man Pferdegebisse, Stangen von Eisen und zahlreiche eiserne Kettenglieder, die im Boden verankert waren. Vielleicht haben letztere zum Anketten von wilden Thieren, Pferden oder Jagdhunden gedient, denn viele assyrische Könige waren ja leidenschaftliche Jäger. Das Eisen im Magazin zeigte sich nur mit einer dünnen Rostschicht bedeckt, war aber sonst gut erhalten, von hellem Klange und vorzüglicher Güte. Die regelmäßige, massenhafte Anhäufung verschiedener Sorten liefert den Beweis, daß die Herrscher Assyriens sich für Bau- und Kriegszwecke stets einen großen Eisenschatz auf Lager hielten. Diese Eisenschätze spielen auch in den Aufzeichnungen der Tributlisten fremder Fürsten eine Rolle; das Eisen war danach jedenfalls neben dem Kupfer und der Bronze das bevorzugte Nutzmetall. Das bekunden auch weitere Funde und die Inschriften.

Layard** fand 1846 in Nimrud zahlreich eiserne Panzerschuppen und einen vollständig eisernen Helm in Gestalt der bekannten assyrischen Sturmhauben. Alles Eisen war aber so vollkommen zu Rost geworden, daß es unter den Händen in Stücke zerfiel. Bei seinen späteren Ausgrabungen fand er noch viele eiserne Speere, Dolche, Lanzen- und Pfeilspitzen. Sie werden im britischen Museum aufbewahrt, wo auch noch viele andere assyrische Werkzeuge, als Hämmer, Messer und Aexte zu sehen sind*. Alle Funde, namentlich die Helme, bekunden die außerordentliche Geschicklichkeit der Assyrer in der Verfertigung eiserner Waffen und Geräthe und die vielseitige Verwendung derselben.

* Ninive et L'Assyrie.

** Niniveh and its Remains, S. 114.

Die Inschriften belehren uns ferner, daß die Assyrer das Eisen auch zu Bau- und Decorationszwecken vielfach verwendet haben, z. B. lauten zwei Inschriften aus Ninive: »Ich Sennacherib u. s. w. habe umkleidet ein Gebälk aus Cedernholz mit einer Verstärkung aus kiris (?) und von Eisen und habe den sikot (?) mit silbernen und eisernen Platten umgeben«** und »Ich Sardanapal habe diesen Palast gegründet . . . . . . ich habe eine Bedeckung von Eisen daran gemacht . . . . ich habe ein Zimmerwerk von Sandelholz gemacht und es umkleidet mit Ringen von Eisen«***. In einer wichtigen Inschrift des Tiglath Tilesar (1130 bis 1100 v. Chr.) heißt es: »Ich bediente mich eiserner Wagen, um die steilen Berge und die schwierigen Passagen zu überwinden«†. Besonders häufig kommen in den Inschriften eiserne Schwerter vor. Obwohl eine besondere assyrische Bezeichnung für Stahl nicht vorkommt, so darf man doch annehmen, daß die assyrischen Schwerter von Stahl waren, denn sonst hätte die in den Inschriften so oft betonte Ueberlegenheit derselben gegenüber den Waffen der Feinde sich nicht bewahrheiten können.

Aus den vorgeführten Belegen und aus den Ueberlieferungen über die wahrhaft großartige Bau- und Gewerbethätigkeit in den ältesten chaldäischen Städten darf man schließen, daß die Chaldäer das Eisen schon in sehr früher Zeit, mindestens schon im 3. Jahrtausend v. Chr., kannten und verwendeten. Auch darf man aus den bei Erörterung der Eisenindustrie der alten Aegypter weiter ausgeführten allgemeinen Gründen an eine frühe Bekanntschaft der Assyrer mit dem Stahle nicht zweifeln.

(Fortsetzung folgt.)

* Layard, Niniveh und Babylon, S. 177.

** Oppert, Exped. en Mesopotamie, III, S. 3.

*** Daselbst V.

† Rawlinson, Asiatic Journal XVIII, S. 172.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 9. September 1887. 7. Jahrgang.

Flufseisen für Dampfkessel.

Von **Paul Kreuzpointner.**



Nach dem Interesse zu urtheilen, welches gegenwärtig in Deutschland der Frage, ob Flufs- oder Schweifseisen für Dampfkessel, gewidmet wird, nehme ich mir die Freiheit, meinem diesbezüglichen Artikel in Nr. 10 dieser Zeitschrift v. J. einige Ergänzungen nachfolgen zu lassen. Nach all den langjährigen und vielseitigen Erfahrungen, welche bisher in der Verwendung von Flufseisen für Dampfkessel gemacht wurden, unterliegt es für mich keinem Zweifel mehr, dafs sich dieses Material vollkommen für diesen Zweck eignet. Die Frage ist daher nicht, ob überhaupt Flufseisen zum Baue von Dampfkesseln verwandt werden soll oder kann, sondern, welches sind die Eigenschaften oder Eigenthümlichkeiten, durch welche sich dieses Metall für gewisse Zwecke vor anderem Material auszeichnet. Ich möchte hier gleich im voraus bemerken, dafs nur das im Martin-Ofen erzeugte Metall alle die wünschenswerthen Eigenschaften zu besitzen scheint, welche das Flufseisen zum Baue von Dampfkesseln tauglich macht, und es wird auch in Amerika kein anderes Metall für diesen Zweck verwandt, wo immer Flufseisen hierfür gebraucht wird. Eine der schätzbarsten Eigenschaften des (im Martin-Ofen erzeugten) Flufseisens ist seine Homogenität und gleichmäfsige Structur. Es sind gerade diese Eigenschaften, welche demselben eine hohe Zähigkeit verleihen und es zu einem werthvollen Constructionsmaterial machen.

Verfolgt man die Erscheinungen beim Verlauf einer Probe eines normalen Flufseisens, so sieht man, dafs dasselbe nicht blofs eine verhältnifsmäfsig hohe Elasticitätsgrenze — im allgemeinen bemerkt man etwa zweidrittel der Maximal-Festigkeit — besitzt, sondern der Widerstand gegen Deformirung noch bedeutend ist, nachdem die erstere schon überschritten ist. Beginnt einmal das »Fliefsen«, dann sieht man, wie gleichmäfsig dasselbe in allen Theilen des Probestabes bezw. des Querschnittes vor sich geht, bis endlich in der Mitte der Bruch erfolgt. Eine Folge der Homogenität und Zähigkeit des Flufseisens ist seine Geschmeidigkeit und Fähigkeit zur Bearbeitung. Wenn die Bearbeitungsfähigkeit manchmal mangelhaft ausgebildet gefunden wurde, so liegt die Schuld nicht an der Untauglichkeit des Materials für Constructionszwecke, sondern an der fehlerhaften Behandlung desselben im Werke oder der Werkstätte oder an der Verwendung eines für gewisse Zwecke zu weichen oder zu harten Materials. Erfahrungen dieser Art waren eine natürliche Folge des bahnbrechenden Vorgehens der Pennsylvania-Bahn vor 25 Jahren in der Einführung von Flufseisen für Dampfkessel. Tiegel- und Bessemerstahlplatten erwiesen sich bald als zu hart und spröde für diesen Zweck. Einige der ersten von England im Jahre 1862 für Feuerbüchsen bezogenen Stahlplatten zeigten sich so hart, dafs eine derselben, welche beim Abladen auf eine Schiene fiel, mitten entzwei brach, während eine andere solche Platte beim Körnern einen langen Rifs bekam. Auch kam es vor, dafs bei einer kleinen Reparatur im Innern einer Feuerbüchse, wobei der Gebrauch eines Handhammers nothwendig wurde, die dem Arbeiter entgegengesetzte und unberührte Seite Risse bekam, welche durch die durch das Hämmern

erzeugte Erschütterung in dem wahrscheinlich von Hause aus sich in ungleicher Spannung befindlichen Metalle hervorgerufen wurden. Diese Erscheinungen sind analog den in Nr. 9 vorigen Jahres von »Stahl und Eisen« beschriebenen Vorgängen zweier englischer Schiffskessel. Anstatt sich aber durch derartige unangenehme Erfahrungen vom Gebrauch des Flufseisens für Dampfkessel abschrecken zu lassen, suchte man einfach nach einer passenderen Qualität und fand solche in dem im Siemens-Martinofen erzeugten Producte. Jeder Ingenieur und Hüttenmann wird es wohl erklärlich finden, wenn im Anfange auch dieses Material nicht allen Erwartungen entsprach. Vor zwanzig Jahren hatten eben weder der Hüttenmann noch der Ingenieur die Erfahrungen in der Herstellung und Anwendung des neuen Metalls, welche selbe jetzt besitzen, und den Kesselschmieden war es auch keine leichte Aufgabe, vom weichen Schweifseisen auf das härtere Flufseisen überzugehen. Aber Verständnifs, Geduld und guter Wille überwanden bald diese Schwierigkeiten. Der Hüttenmann lernte ein gleichmäfsiges und weiches Product herzustellen, der Kesselschmied verlor mehr und mehr das Vorurtheil und den Widerwillen gegen das neue Material, und tägliche Beobachtung der Eigenthümlichkeiten und des Verhaltens desselben im Gebrauch belehrten den Ingenieur über die Vor- und Nachtheile des Flufseisens als Constructionsmaterial. Das idealste Material für Dampfkessel wäre wohl dasjenige, welches neben gröfster wünschenswerther Festigkeit, Elasticität und Homogenität die gröfstmöglichste Zähigkeit und Geschmeidigkeit besitzt, also nicht allein imstande ist, die höchsten Spannungen zu ertragen, sondern auch bewirkt, dafs sich im Nothfalle der Kessel so ausdehnt, dafs nur ein Leckwerden der Fugen, aber keine Explosion entsteht. Ein natürlicher ökonomischer Vortheil eines solchen Materials wäre der, dafs man ein Minimum von Material für gegebene Zwecke verwenden könnte.

In der Praxis steht denn auch der Werth des Flufseisens für Dampfkessel in directem Verhältnisse zu einer gegebenen Stärke, Elasticität und Zähigkeit. Ein Metall von zu grofser Härte und Elasticität ist nicht wünschenswerth, da ein solches Material nicht genug Dehnung besitzt, um den ungleichen und wechselnden Spannungen in einem Locomotivkessel auf längere Zeit ohne Schaden zu widerstehen. 65 000 Pfund Zugfestigkeit auf den Quadratzoll, (= 46 kg für den Quadratmillimeter) und 25 % Dehnung für 6 mm ($^1/_4$ Zoll) dickes Feuerbüchsmaterial wird an der Pennsylvania-Bahn als die Grenze des Zulässigen erachtet. Die Festigkeit der übrigen Kesseltheile bewegt sich zwischen 38 und 42 kg per Quadratmillimeter (54 000 und 60 000 Pfund per Quadratzoll) und 30 bis 35 % Dehnung. (Siehe P. R. R. Specifications in »Stahl und Eisen«, Nr. 10, 1886.) Diese Zahlen sind bezogen auf Proben mit einem Querschnitt von 50 mm Länge und 17 mm Breite, einem Querschnitt also, der besonders bei dünnem Material geeignet ist, hohe Proberesultate zu liefern. Bei einem 200 mm langen Querschnitt würden sich diese Zahlen wohl um 3 bis 4 kg auf den Quadratmillimeter niedriger stellen.

Natürlich sollte die Elasticität des Materials hoch genug sein, damit die Bleche unter normalen Verhältnissen stets innerhalb der durch den Bau vorgeschriebenen Linien verbleiben bezw. zu denselben zurückkehren.

Die proportionellen Verhältnisse dieser drei wichtigen Eigenschaften des Flufseisens für Kessel, Stärke bezw. Härte, Elasticität und Zähigkeit bedingen natürlich, wie bereits vorher bemerkt, dessen ökonomischen Werth, das heifst die Dicke der zu diesem Zwecke mit Sicherheit zu verwendenden Platten und folglich deren Gewicht, vorausgesetzt, das Flufseisen sei nicht theurer als Schweifseisen. Dafs man von diesem Material Platten von nur $^1/_4$ Zoll (6 mm) Dicke für die inneren Feuerbüchsenwände, bei einem Dampfdruck von 9 bis 10 Atm. auf den Quadratzoll, mit Sicherheit verwenden kann, zeugt jedenfalls von dessen Güte und Brauchbarkeit. Selbstverständlich steht die Güte und Dauerhaftigkeit des Flufseisens für Kessel in innigem Zusammenhang mit dessen möglichst gleichförmiger Structur, richtiger Herstellungsweise der Platten im Werke, folgender Behandlung in der Kesselschmiede und verständnifsvollem Gebrauch der Kessel im Betriebe. Was die gleichmäfsige Structur des Flufseisens für Kessel betrifft, so scheint nur, wie bereits bemerkt, das im Martin-Ofen erzeugte Material den gewünschten Grad dieser so wichtigen Eigenschaft zu besitzen. Dem Mangel an Gleichmäfsigkeit des Materials sind wahrscheinlich die unangenehmen und abschreckenden Erfahrungen bei der Verwendung von Flufseisen in Deutschland und anderswo zuzuschreiben. Man hat wohl auch oft zu hartes Material verwendet, in der Absicht, an Stärke zu sparen.

Der praktische Hüttenmann weifs ja nur zu gut, wie schwierig es ist, selbst im Siemens-Martinofen ein jederzeit annähernd vollkommen gleichmäfsiges Product zu liefern. Ist auch das Bad noch so gleichmäfsig, und sind die schliefslichen Zusätze noch so innig mit demselben vermischt, so kann man doch in der Praxis gewisse Einflüsse oft nicht vermeiden, welche jeder für sich Kleinigkeiten sein mögen, aber in deren Gesammtwirkung doch imstande sind, die Qualität des Productes nach der einen oder andern Richtung ungünstig zu beeinflussen. Schon aus diesem Grunde möchte man gut thun, nicht zu hartes Material zu nehmen, da in einem weichen Material, welches aber für den Zweck noch stark genug ist, etwaige Ungleichmäfsigkeiten sich nicht auf schädliche Weise, wenn überhaupt, bemerkbar machen.

Selbstverständlich genügt es nicht, dafs das Product des Schmelzers allen Anforderungen an ein gutes Material genügt, sondern dasselbe mufs auch im Verlaufe des Walzens der Blöcke richtig behandelt werden. Zu schnelles oder ungleichmäfsiges Erwärmen der Blöcke, zu heifses oder zu kaltes Walzen der Platten, Verzögerungen während der Arbeit und andere Umstände sind imstande, die Güte der fertigen Flufseisenbleche zu beeinträchtigen. Im allgemeinen darf man jedoch sicher sein, dafs es dem Hüttenmann gelingt, das Material in gewünschter Güte herzustellen, wenn man es ihm überläfst, seine praktischen Erfahrungen in bester Weise auszunützen.

Unkenntnifs der Productionsweise oder der Versuch, untergeordnete Waare zu liefern, treten wohl in wenigen Fällen schneller zu Tage als im Gebrauch von Flufseisen für Locomotivkessel. Hat man sich aber durch einfache Festigkeits- oder Biegeproben überzeugt, dafs der Hüttenmann das richtige Material geliefert hat, dann ist kein Grund vorhanden, warum sich der Kesselfabricant und Kesselschmied weigern soll, von einem so werthvollen Material wie Flufseisen Gebrauch zu machen.

Man wird wohl finden, dafs Flufseisen etwas härter ist als Schweifseisen und gewisse Eigenthümlichkeiten besitzt, mit denen man vertraut werden mufs, aber mit etwas Aufmerksamkeit überwindet man diese Schwierigkeiten bald und hat man sich erst einmal an das neue Material gewöhnt, dann will man gar nicht mehr zu Eisen zurückkehren.

Dies ist die Erfahrung in den hiesigen Werkstätten,* und es werden hier doch jährlich Hunderte von Dampfkesseln und Feuerbüchsen gebaut und reparirt. Man hüte sich nur, Flufseisen in »Blauwärme« zu bearbeiten und daran fortzuhämmern, wenn die dunkle Rothgluth anfängt ins Schwarze überzugehen.

Flufseisen ist in dieser Beziehung etwas empfindlicher als Schweifseisen. Auch der amerikanische Hüttenmann steht nicht an, sein eigenes Product zu verwenden. Nach vielseitigen Erkundigungen konnte ich in Pittsburgh, dem Sheffield Amerikas, kein Stahlwerk finden, welches nicht Flufseisen für die eigenen Dampfkessel verwendete. Der Director eines grofsen, in Cleveland, O. gelegenen Stahlwerkes schreibt mir, dafs die zwanzig im Werke befindlichen Dampfkessel aus Flufseisen gebaut seien und seine Zufriedenheit, im Vergleich zu den Erfahrungen, welche er früher mit Kesseln aus Schweifseisen machte, eine so hohe sei, dafs er letztere nicht einmal geschenkt annehmen würde.

Im Gebrauche der Dampfkessel aus Flufseisen wird oft viel gegen das Metall gesündigt und gar manche der »geheimnifsvollen«?? Brüche und Risse, welche in der Feuerbüchse eines Locomotivkessels vorkommen, sind nichts weiter als ein Zeugnifs von Nachlässigkeit oder Mangel an Kenntnifs in der Behandlung des Materials von Seiten des überwachenden Personals. Zu schnelles Erhitzen des kalten Kessels bezw. der Feuerbüchse ist gefährlich, da dies ungleiche Spannungen verursacht, welche infolge der Homogenität des Materials leicht zu Rissen führen. Ebenso schädlich ist die zu schnelle Erkaltung des Flufseisens. Man mufs sich daher hüten, aus einem flufseisernen Kessel das Feuer rasch zu ziehen und denselben, ehe er genügend abgekühlt ist, mit kaltem Wasser zu füllen oder zu waschen. Darum werden in Altoona die Kessel auch mit warmem Wasser ausgewaschen, da dies nicht allein Zeit spart, sondern auch manchen Schaden verhütet. Ein starkes, heftiges, aber gleichmäfsig fortgesetztes Feuern scheint weniger zu schaden, als wenn das Feuer bald stärker, bald schwächer ist oder in »Löchern« brennt. Unter letzterer Behandlung scheinen Kessel häufiger der Reparatur zu bedürfen, welche Erscheinung wahrscheinlich durch die hierdurch häufigere Contraction und Expansion und ungleichere Spannungen veranlafst wird.

Ob man von der chemischen Analyse auf die Güte und Dauerhaftigkeit eines Dampfkesselmaterials schliefsen kann, möchte unter normalen Verhältnissen wohl schwer zu bestimmen sein. So lange sich die Analyse innerhalb gewisser Grenzen hält, und man 0,11 % bis 0,17 % C, 0,38 % bis 0,55 % Mn, 0,01 % bis 0,05 % Si, 0,03 % bis 0,06 % P, 0,02 % bis 0,03 % S, als normal ansetzt, haben wahrscheinlich die übrigen, die Güte und Dauerhaftigkeit des Metalls beeinflussenden Factoren, als Giefstemperatur, Walzen, mehr oder weniger Ausglühen u. s. w., einzeln oder in gemeinschaftlicher Wirkung einen endgültig entscheidenden Einflufs. Selbst bedeutende chemische Abweichungen werden ohne Zweifel öfters durch eine Combination von Umständen neutralisirt, wie solche unter den complicirten Verhältnissen, welchen das für Locomotivdampfkessel zu verwendende Flufseisen ausgesetzt ist, leicht zusammentreffen können. Da sich manche dieser Verhältnisse der Beobachtung entziehen oder nur schwierig zu verfolgen sind, so bleibt der Theorie und Speculation in dieser Beziehung ein freies Feld.

Obwohl selbst nicht mit der Anwendung von Kupfer für Feuerbüchsen vertraut, so wurde mir von competenter Seite versichert, dafs einer der Unterschiede in der Anwendung von Kupfer und Flufseisen für diesen Zweck darin bestehe, dafs sich eine kupferne Feuerbüchse an der inneren oder Feuerseite abnütze, während bei Flufseisen die äufsere oder Wasserseite leidet.

Eine Abnutzung oder Abscheurung des Flufseisens durch fortgerissene Kohlentheile findet nicht

* Es sind die ausgedehnten Werkstätten der Pennsylvania R. R. gemeint.

statt, dagegen hat mehr oder weniger unreines Wasser verhältnifsmäfsig mehr Einflufs. Thatsache ist, dafs es mir unter den 162 vergleichenden Proben, welche ich bisher Gelegenheit hatte zwischen altem, ausgenutztem Feuerbüchsmaterial und den seiner Zeit für diesen Zweck zurückgelegten Duplicat-Probestücken von derselben Platte, erst einmal vorkam, dafs das alte, ausgenützte Material dünner war als das neue. Im Gegentheil ist fast ohne Ausnahme eine Zunahme in der Dicke um 0,001 bis zu 0,02 Zoll bemerkbar. Welche Einflüsse diesen Unterschied in der Dicke herbeiführen, ist wohl nicht leicht zu bestimmen, doch glaube ich bemerkt zu haben, dafs der ursprüngliche Grad der Homogenität des Metalls einen nicht unwesentlichen Antheil an dieser Erscheinung hat. Inwieweit der ursprüngliche Unterschied der Dicke zwischen den Stellen der Platte, an welchen die Probestücke entnommen waren, wenn überhaupt ein Unterschied vorhanden war, in Rechnung zu ziehen ist, kann nicht angegeben werden. — Die Lebensdauer eines aus Flufseisen gebauten Locomotivkessels wird durchschnittlich als doppelt der Lebensdauer der Feuerbüchse gerechnet, doch sind hierüber keine bestimmten Daten vorhanden. Schliefslich sei noch bemerkt, dafs, wenn die Nietlöcher gebohrt und nicht gestanzt werden, ein Ausglühen der Platten nicht nothwendig ist, wenn das Metall auf dem Werke richtig behandelt wurde. Dieses bezieht sich natürlich nicht auf solche Theile, welche unter Rothgluth geflanscht werden mufsten.

Altoona, 13. August 1887.

Basischer Stahl im englischen Schiffbau.

Auf der heurigen Jahres-Versammlung des englischen Vereins der Schiffbau-Ingenieure in Newcastle-on-Tyne, welche am 27. Juli abgehalten wurde, wurden zwei Vorträge gehalten, welche sowohl durch die Personen der Vortragenden als auch infolge des behandelten Stoffes für den deutschen Stahlfabricanten von grofsem Interesse sind. — Hr. W. H. White, Ober-Constructeur der Admiralität, sprach »Ueber einige neue Versuche mit basischem Stahl« und Hr. B. Martell, Ober-Inspector des »Lloyds Register«, hielt einen Vortrag »Ueber die gegenwärtige Lage des basischen Stahls als Schiffbau-Material«.

Im Auszuge ist der Inhalt der Vorträge folgender: W. White sagte: Bis zum März 1886 wurden seitens der Fabricanten keine Schritte gethan, um basischen Stahl bei der englischen Admiralität einzuführen. Um die genannte Zeit bewarb sich Hr. Percy C. Gilchrist im Namen der Stahlfabricanten um die Erlaubnifs, basischen Stahl für Admiralitäts-Lieferungen zuzulassen. Mit dem Gesuche drückte er die Absicht der Fabricanten aus, den Inspectoren der Admiralität auf alle erdenkbare Weise entgegen zu kommen, um basischen Stahl möglichst gründlich prüfen zu lassen. Auf die Berichte dieser Inspectoren basirt sich der Vortrag.

Der leitende Gedanke der letzteren war der, in Erfahrung zu bringen, ob basischer Stahl erzeugt werden könnte, welcher die Bedingungen der Admiralität erfüllt und dabei doch der unzarten Behandlung, welche derselbe auf den Schiffswerften erfährt, widersteht. Er sagte wörtlich: „Wir wollten unsere Vorschriften unter keiner Bedingung ändern, auch wollten wir kein Material bekommen, welches von dem Arbeiter wie ein Säugling von der Mutter zu behandeln wäre. Ferner wollten wir erfahren, wie basischer Stahl sich zu anderen Stahlsorten in bezug auf Schweifsbarkeit und unter schweren Schlägen verhält, als auch die Wirkungen beim Lochen, Scheeren, Ausglühen, Wiedererhitzen u. s. w. prüfen.“ Die Minimalfestigkeit mufs 26 t auf den Quadratzoll (= 40,94 kg auf den Quadratmillimeter) sein, bei einer Minimal-Dehnung von 20 % auf 8". —

Indem er nun zu den einzelnen Firmen übergeht, welche in Betracht kamen, hebt er in erster Linie die »Glasgow Iron Co.« in Wishaw hervor, welche ein Material erzeugt, welches an Festigkeit, Dehnung, Schweifsbarkeit und Widerstand gegen mechanische Bearbeitung den gestellten Bedingungen vollkommen entspricht. Ebenso gut waren die Versuche bei der »Staffordshire Steel Co.« in Bilston. Es wurden noch weiter geprüft Fabricate der »The Butterley Co.« (basischer Martinstahl), »North Eastern Steel Co.«, »Bolckow, Vaughan and Co.« und »Brymbo Steel Co.« (basischer Martinstahl), welche alle, wenn auch nicht so glänzende, doch sehr zufriedenstellende Resultate ergaben.

Es würde uns zu weit führen, alle Tabellen und Resultate hier aufzuführen, wir wollen daher gleich zu den Schlufsfolgerungen der Inspectoren übergehen:

Basischer Stahl schweifst besser und ist in blaudunkler Hitze weniger gefährlich als saurer Stahl. Er ist sehr gut geeignet für Winkeleisen, T-Eisen, Nieteisen u. s. w. Auch für Bleche ist derselbe besonders geeignet, doch sollten die Bedingungen für Festigkeit auf 36 kg

auf den Quadratmillimeter als Minimum besonders für Bleche über $^1/_2$" heruntergesetzt werden.

Indem White noch auf die Erfahrungen Rücksicht nimmt, die neulich mit einer gröfseren Bestellung in der Königl. Schiffswerfte selbst gemacht wurden und die alle höchst zufriedenstellend waren, schliefst er seinen Vortrag folgend:

„Indem ich nun alle Resultate, die wir erhielten, zusammenziehe, ist es ohne Zweifel, dafs es möglich ist, basischen Stahl für Schiffszwecke zu erzeugen, ohne von den Qualitäts-Bedingungen abzuweichen, welche wir an Stahl im allgemeinen stellen. Unter gegenwärtigen Verhältnissen haben basische Stahlfabricanten mehr Vorsicht zu gebrauchen, als wenn die Minimalfestigkeit tiefer liegen würde, aber es ist ganz sicher, dafs diese Schwierigkeiten ebenso wie beim Siemens-Stahl überwunden werden. Durch die ausgeführten Versuche ist es erwiesen, dafs Stahl für Schiffszwecke mit dem basischen Verfahren gemacht werden kann."

Der Vortrag des Hrn. Martell ist durch die geschichtliche und national-ökonomische Behandlung des Stoffes interessanter und soll ausführlicher gegeben werden.

Als Siemens-Martin-Stahl in genügender Weichheit und Regelmäfsigkeit erzeugt wurde, um zum Schiffbau verwendet zu werden, war die Hauptsache, wie sich der Preis desselben zum Eisen stelle. Trotzdem ein grofser Theil der Erze aus dem Ausland bezogen werden mufste, hat der Procefs so grofse ökonomische Fortschritte gemacht, dafs man heute alle Schiffskessel aus Flufseisen erzeugt und dafs der Verbrauch für Schiffskörper jährlich bedeutend zunimmt. — Als nun Thomas und Gilchrist ihr basisches Verfahren patentirten, war das Interesse von allen eisenerzeugenden Gegenden Englands und Schottlands sehr erregt, da dieser Procefs die Möglichkeit gab, die heimischen Erze allein zur Erzeugung des Roheisens zu verwenden. —

Bis zum Jahre 1883 wurde kein basischer Stahl zum Schiffbau vom Lloyd zugelassen, in demselben Jahre jedoch wurden 2 Schiffe zu je 900 t in Deutschland gebaut, welche von »Lloyds Register« classificirt werden sollten. Das Lloyds Committee erfuhr, dafs der dazu gelieferte Stahl spröde und unzufriedenstellend war, und Martell ging selbst nach Deutschland, um die Angelegenheit zu prüfen. Das eine Schiff war schon zusammengestellt, das andere beinahe so weit. Bei näherer Prüfung fand er auf einer Seite 22, auf der andern Seite beinahe ebenso viele Platten in gebrochenem oder gerissenem Zustande. Ebenso schlecht war es beim zweiten Schiff. Der Stahl, welcher von einer deutschen Hütte kam, war dort in gewöhnlicher Weise geprüft worden und die Versuche waren zufriedenstellend. Er prüfte mehrere Bleche und Winkel und fand, dafs sie spröde wie Glas waren und unter einem Handhammer brachen. Als er das betreffende Stahlwerk besuchte, wurde ihm gesagt, dafs der erste Theil der Bestellung im Siemens-Martin-Ofen gemacht wurde, während infolge von Ofenreparaturen der übrige Theil im basischen Converter erzeugt wurde. Es gab auch Bleche und Winkel, welche in einem Theil glashart, im andern Theil wieder ausgezeichnet zäh waren. Die Fabricanten sagten, dafs sie die Bestellung nunmehr nur in Siemens-Martin-Stahl ausführen wollen, da sie sich noch nicht getrauten, basischen Stahl mit 28 bis 32 t auf den Quadratzoll (= 44 bis 48,8 kg auf den Quadratmillimeter) für Schiffbau zu erzeugen. —

Im Jahre 1884 walzte die Firma Dorman, Long & Co. Stahl, welcher bei der »North-Eastern Steel Co.« erzeugt wurde, zu Winkeln für ein Schiff unter Lloyds Register. Ein Theil der Winkel war ausgezeichnet, während ein anderer Theil eine Festigkeit bis zu 36,2 t (57,3 kg auf den Quadratmillimeter) bei einer Dehnung von 13,5 % auf 8" zeigte. — Es kamen noch einige kleine Quantitäten zum Wissen des Lloyds, aber erst im December 1885 kam basischer Stahl in jenen Verruf, in welchem er bis heute noch steht. — Bei einem Schiff von 2500 t, welches am Tyne gebaut wurde und zu welchem eines der gröfsten Werke in Cleveland (Bolckow, Vaughan & Co.) den Stahl lieferte, brachen die Bleche beim Scheeren und Lochen. Bleche, welche ausgeglüht wurden, zeigten eine Festigkeit von 22 bis 32,6 t (= 33 bis 50,5 kg), bei einer Dehnung von 5 % bis 20 % auf 8". Die Biegeproben waren nicht zufriedenstellend — genug, all der gelieferte Stahl wurde verworfen. Zu derselben Zeit wurden Schiffe auf anderen Werften mit Stahl von derselben Fabrik gebaut, wobei die Bleche ebenfalls beim Nieten, Biegen, Scheeren u. s. w. brachen. Am 17. December 1885 fafste deshalb Lloyds Register den Beschlufs, basischen Stahl zum Schiffbau nicht mehr zuzulassen.

Nun dachte Lloyd, dafs vielleicht der Stahl, welcher im basischen Flammofen erzeugt wird, bessere Resultate zu geben vermöchte, doch hatte keine englische Firma den Procefs bis heute zu einem ökonomischen Erfolg bringen können.

Am 18. April 1887 ersuchte die Glasgow Iron Co. in Wishaw, dafs Inspectoren auf ihr Werk gesendet werden möchten, um Lloyd zu überzeugen, dafs sie imstande seien, Stahl zu erzeugen, welcher all die Bedingungen, die Lloyd stelle, erfülle und den Vergleich mit Siemens-Martin-Stahl vollkommen bestehen könne.

Zwei der tüchtigsten und erfahrensten Inspectoren wurden auf das Werk geschickt, deren Versuche Redner nun vor die Versammlung bringt.

Es wurden 240 Zerreifsversuche von Blechen und Constructionsprofilen gemacht und 660 Biegungsproben, aufserdem eine sehr grofse Anzahl mechanischer, sogenannter »crucial« (grausamer)

Proben. All diese Versuche wurden tabellarisch vorgelegt, die mechanischen Proben im Versammlungssaale ausgestellt. Nach einer Beschreibung des Werkes fährt Redner folgendermafsen fort: „Das Werk empfiehlt für basischen Stahl für Bleche über $^1/_2$" stark 26 bis 29 t für den Quadratzoll (40,9 bis 45,6 kg pro Quadratmillimeter), für Bleche von $^1/_4$" bis $^1/_2$" 26 bis 30 t (40,9 bis 47 kg pro Quadratmillimeter) und für Bleche unter $^1/_4$" 28 bis 33 t (45,6 bis 48,8 kg), doch kann das Werk durch einen Zusatz von Chrom die Festigkeit auch bei stärkeren Blechen erhöhen und auf diese Weise die Bedingungen Lloyds erfüllen. Die Versuche ergaben, dafs dieses Werk unzweifelhaft in der langen Versuchszeit gleichmäfsigere Resultate erzielte, als mir jemals vorgekommen sind. Nachdem wir nun gesehen haben, dafs Stahl im basischen Converter bei entsprechender Sorgfalt und gut gewählten Roheisen in gleichmäfsiger Qualität erzeugt werden kann, wollen wir hoffen, dafs die unermefslichen Quantitäten von Erzen in Cleveland bald in gröfseren Mengen benutzt werden können, als dies bis heute der Fall war. Aber bevor Lloyds Register bereit wäre, andere Fabricanten zur Stahllieferung für Schiffszwecke zuzulassen, müfsten dieselben sich eben solchen gründlichen und umfassenden Versuchen unterziehen, wie dies bei der Glasgow Iron Co. in Wishaw der Fall war." —

Eine ausgedehnte Besprechung, welche sich diesen Vorträgen anschlofs, zeigte die Bedeutung und das Interesse, welches dem behandelten Stoffe entgegengebracht wurde. Unter den Theilnehmern an der Debatte war P. C. Gilchrist, welcher mit grofser Freude die Resultate entgegennahm und die Hoffnung ausdrückte, dafs die anderen Stahlfabriken bald nachfolgen werden. — M. Mannaberg, Director der Glasgow Iron Co. in Wishaw, brachte einige Details und Aufklärungen, wie die Versuche geführt wurden. — H. Bryce, Director von Palmer Shipbuilding Co., hob hervor, wie tief das Vorurtheil gegen basischen Stahl in den Werften eingewurzelt sei und wie es aller Anstrengungen der basischen Stahlwerke bedürfe, um gegen das nun eingebürgerte, ausgezeichnete saure Flammofenmaterial erfolgreich in Wettbewerb zu treten. — J. Riley, Director der Steel Co. of Scotland, glaubt, dafs die Zukunft des basischen Stahls im Flammofenprocefs liege. —

Basischer Stahl war und ist noch das Stiefkind unter allen Stahlsorten in England. Durch den Fehler von einem oder zwei Werken, welche die heikelsten Lieferungen übernahmen (Kesselbleche und Schiffsbestandtheile), ohne irgend welche Erfahrung in der Erzeugung des Materials zu haben, kam dasselbe in solchen Verruf, dafs dieser Stahl thatsächlich boycottirt war. Durch die oben mitgetheilten Untersuchungen der Admiralität (Staats-) und des Lloyds (Handels-Marine) ist demnach den basischen Stahlfabricanten eine kräftige Unterstützung zutheil geworden, da sie nicht allein zu für dieselben bestimmten Lieferungen, von denen sie früher vollkommen ausgeschlossen waren, zugelassen sind, sondern infolge der mafsgebenden Stellung der Admiralität und Lloyds auch die anderen Körperschaften, welche sich dem Entschlufs Lloyds im December 1885 anschlossen, voraussichtlich dem gegebenen Beispiele folgen werden. — Wenn man die gemachten Versuche studirt, so mufs man eingestehen, dafs Admiralität und Lloyd unparteiisch, ohne Voreingenommenheit, mit einer seltenen Gründlichkeit und Sachkenntnifs das Material prüften und dafs zu den Schlüssen, zu denen sie kamen, alle basischen Fabricanten beglückwünscht werden können.

Nach der Ansicht des Berichterstatters steht es aufser Frage, dafs basischer Stahl sowohl in Deutschland als auch in England das Material der Zukunft ist, ob derselbe nun im Converter oder im Flammofen erzeugt wird.*

Mg.

* Von dem in vorstehendem Aufsatze durch Hrn. White angezogenen deutschen Hüttenwerke erfahren wir, dafs fraglicher, im Jahre 1883 gelieferter Stahl im basischen Converter erzeugt war. Derselbe bestand bei der Abnahme auf dem Werke alle vorgeschriebenen Festigkeits-, Härte- und Biegeproben in glänzender Weise. Da sich aber bei der Weiterverarbeitung auf der Schiffswerft, welche allerdings in einer dem Material nicht angemessenen Weise vorgenommen worden ist, die beregten Mängel zeigten, hat das betreffende Stahlwerk seit jener Zeit alle ihm in Auftrag gegebenen Bleche, Winkel u. s. w. für Schiffbau nur aus im Flammofen erzeugten Materiale hergestellt. Die betreffende Werksverwaltung kann — und hierbei befindet sie sich unseres Wissens nach in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der deutschen Stahlwerke — sich der Schlufsbemerkung des Berichterstatters nicht anschliefsen; sie ist vielmehr der Meinung, dafs das Material der Zukunft für die genannten Zwecke das im basischen Flammofen erzeugte Flufseisen ist.

Die Red.

Drahtseilbahn für Erztransport.

(Hierzu Blatt XXVI und XXVII.)

Als interessante Neuerung fiel Theilnehmern an der jüngst stattgehabten Fahrt des Vereins deutscher Eisenhüttenleute nach Luxemburg und der Saar beim Besuche der Luxemburger Hochöfen-Actien-Gesellschaft in Esch a. d. Alzette die im verflossenen Winter gebaute und vor einigen Monaten dem Betrieb übergebene Drahtseilbahn auf. Es ist dies eine **Ottosche Drahtseilbahn**, welche berufen ist, der vorhandenen Eisenbahn Esch-Redingen Concurrenz zu machen, und deshalb besonders erwähnt zu werden verdient, indem durch diese Anlage gegenüber der seitherigen Transportweise eine ganz erhebliche Frachtersparnifs entsteht, was in richtiger Würdigung der gegenwärtigen Conjunctur die betheiligten Werke genügend erkannt haben. — Genannte Drahtseilbahn dient zur Verbindung der in Redingen (Lothringen) gelegenen Eisensteingrube »Glück auf«, einer deutschen Gewerkschaft gehörig, mit den Luxemburger Hochöfen in Esch-sur-Alzette und wurde durch die bekannte Firma J. Pohlig in Siegen und Brüssel projectirt und ausgeführt.

Die Bahn ist etwa 4 ½ km lang* und besteht der örtlichen Verhältnisse wegen aus 2 geradlinigen Theilstrecken, die einen Winkel von 144° miteinander bilden; sie steigt von der Grube aus auf einen Bergrücken, geht einen Abhang entlang und überschreitet die Eisenbahn Esch-Redingen, neigt sich dann allmählich in ein Wiesenthal, in welchem sie, 2 Communalwege überschreitend, verbleibt bis zur Luxemburger Grenze, woselbst sie die Chaussee Esch-Audun le Tiche kreuzt, um endlich sanft absteigend die Luxemburger Hochöfen zu erreichen, wo die Entladestation errichtet ist. Die Höhendifferenz zwischen Be- und Entladestation beträgt etwa 53 m und die Maximalsteigung 1 : 8.

Das eigentliche System der Drahtseilbahnen mit 2 festliegenden, in gewissen Entfernungen unterstützten Tragseilen und einem beweglichen Seil ohne Ende, dem sogen. Zugseil, als bekannt voraussetzend, sei hier noch bemerkt, dafs inmitten einer jeden Theilstrecke die Tragseile auf einem besonderen Spannbock, der auf einem soliden Fundament ruht und gut verankert ist, absolut fest gelagert sind, während dieselben andererseits auf den beiden Endstationen bezw. der Winkelstation mit starken Ketten verbunden sind, die, über Rollen geführt, an ihren Enden schwere Spanngewichte tragen, derart, dafs sich die Seile stets in constanter Spannung befinden und sich bei Temperaturveränderungen frei ausdehnen bezw. zusammenziehen können.

Die Tragseile von 33 mm Durchmesser für den beladenen und 25 mm Durchmesser für den leeren Strang sind als Spiralseile construirt mit 19 Drähten à 6,6 bezw. 5 mm Dicke und aus einer besonders präparirten, extra weichen Stahlqualität hergestellt.

Das Zugseil ist ein gewöhnliches Litzenseil aus 6 Litzen à 7 Drähten von 1,7 mm Durchmesser aus bestem Patent-Tiegelstahl angefertigt. Auf den beiden Endstationen ist dasselbe um 2 m grofse horizontale Seilscheiben geführt, wovon die eine als Antriebsscheibe 2 rillig mit Hirnleder ausgeschlagen ist und durch die auf der Hütte aufgestellte Betriebs-Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird. Letztere, eine liegende Expansions-Dampfmaschine von etwa 20 HP, wird von den vorhandenen Dampfkesseln der Hütte gespeist.

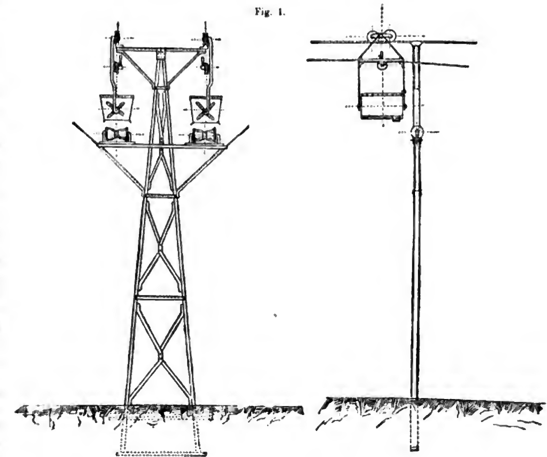
Die Unterstützungen der Tragseile sind in einfacher und eleganter, aber solider Eisenconstruction ausgeführt; zu den eigentl. Ständern und dem Holm wurde ⊏-Eisen und zu den Absteifungen ∟-Eisen verwandt (s. Fig. 1). Die Höhen der Stützen über dem Terrain sind minimal 6,5 m, so dafs die von der Bahn überschrittenen Aecker und Wiesen unbehindert bewirthschaftet werden können, variiren jedoch bis maximal 16 m Höhe. Die Stützen über 10 m Höhe sind zur gröfseren Stabilität noch mit geeigneten Zugankern versehen.

Die Stützenentfernung beträgt durchschnittlich 40 m.

Die Förderwagen dagegen, welche einen Inhalt von 400 kg haben, folgen sich alle 72 m, so dafs 125 Wagen auf der Strecke sind, welche bei 1 ½ m Geschwindigkeit pro Secunde jeden Tag 6 mal hin- und zurücklaufen, um das verlangte Quantum von 30 Doppelwaggons Eisenstein zu fördern.

An der Station angekommen, kuppelt sich der Wagen selbstthätig vom Zugseil ab und läuft vermöge seiner Bewegungsenergie seitlich vom Tragseil ab auf die sogen. Hänge- oder Weichenschienen, um dann von einem Arbeiter an seinen Bestimmungsort geschoben zu werden, auf der Beladestation zum Füllen, auf der Entladestation zum Entleeren und auf der Curvenstation von einer Theilstrecke zur andern.

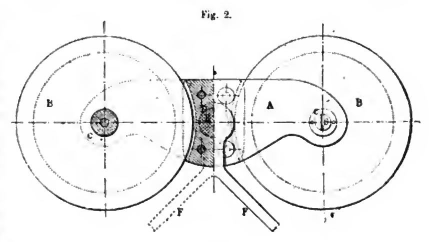
* In dem Berichte in voriger Nummer war die Länge auf Seite 551 irrthümlich mit 44,83 m statt 4483 m angegeben.

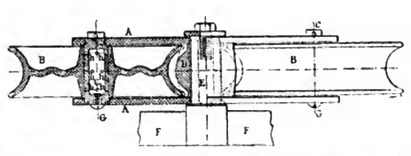

Fig. 1.

Die wichtigsten Details der Wagen und schliefslich auch der ganzen Drahtseilbahn sind die Laufwerke und die Kuppelungsapparate, weil von denselben ein regelmäfsiger ungestörter Betrieb vorzugsweise abhängig ist.

Das Laufwerk (Fig. 2) erscheint uns als eine gute Verbesserung der Neuzeit und soll die den seitherigen Laufwerken mit einseitiger Traverse anhaftenden Uebelstände, namentlich aber das Schiefhängen derselben bezw. der Wagen dadurch vollständig beseitigen, dafs die Laufrollen auf beiden Seiten gelagert sind. Die Achsen *C* der Laufrollen *BB* sind in den Stahlplatten *AA* eingeschraubt und dienen zugleich als Stehbolzen zwischen den letzteren, so dafs in Verbindung mit dem eingenieteten Lagerkörper *D* das eigentliche Laufradgehäuse, die sogen. Traverse, ein festes Ganze bildet. Die Bolzen *C* sind hohl und aus Phosphorbronze hergestellt, der Hohlraum dient als Schmiergefäfs und ist durch eine Schraube *G* zugänglich behufs Füllen mit consistentem Fett. Letzteres kann durch radial gebohrte Löcher *h h* und Schmiernuthen zu der Reibungsfläche zwischen Nabe und Bolzen gelangen. Das Füllen dieser Schmiergefäfse geschieht mittelst einer Spritze sehr schnell und ohne Fettverlust, wodurch die Schmierung eine bequeme, reinliche und äufserst sparsame ist. Der die Bahn behandelnde Aufseher versicherte, dafs eine einmalige Füllung (etwa 25 g) mindestens 8 Tage vorhielt und während dieser Zeit absolut keine Bedienung der Laufwerke erforderlich sei.

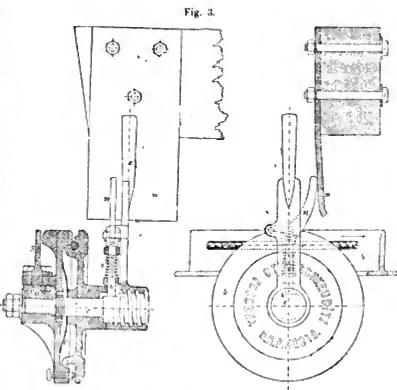
Fig. 2.





Die Kuppelungs-Apparate sind die sogenannten Ottoschen Scheibenapparate, (Figur 3). — Es sind Frictionsapparate und bestehen aus 2 Scheiben, wovon eine *a* an den Quersteg *S* des Wagengehänges angeschraubt und die andere *b* um einen in *a* befestigten Bolzen *c* drehbar ist. Das Ankuppeln geschieht, indem der Arbeiter vorerst das Zugseil *g* oben zwischen die beiden Scheiben *a* und *b* legt, wobei demselben *b* als Trag- oder Leitrolle dient. Für gewöhnlich werden die beiden Scheiben durch die Feder *f* in einiger Entfernung von einander gehalten zum bequemen

Einlegen und Ausheben des Zugseils. Der Kopf des Bolzens *c* ist zu einer flachgängigen Schraube ausgebildet und trägt einen Hebel *e*, dessen Auge als Mutter der Schraube dient. Durch Drehen des Hebels *e* auf dem Gewinde nach oben wird die Scheibe *b* gegen a gedrückt und das Zugseil zwischen die beiden Scheiben eingeklemmt, wobei der Hebel senkrecht steht. In dieser Stellung ist zugleich der Hebel *e* mittelst des Stiftes *h* und der Feder *i* durch die Nase *k* des Bolzens *c* festgehalten.


Fig. 3.

An der Station angekommen, wird der Hebel *e* durch Anschlagen gegen eine Platte *m* nach unten gedreht, nachdem vorher der Arretirhebel *n* angeschlagen und den Arretirstift gehoben hat. Gleichzeitig drückt die Feder *f* die Scheibe *b* von sich ab und das Zugseil wird frei. Das Zugseil ist vollständig frei von Muffen, so dafs der Wagen an jede beliebige Stelle des Seiles angekuppelt werden kann. Dadurch wird das Seil in seiner ganzen Länge gleichmäfsig beansprucht und deshalb erweist sich auch die Haltbarkeit der Seile bei Anwendung dieser Scheibenapparate gröfser als bei anderen Kuppelungsvorrichtungen. Es wurde uns versichert, dafs z. B. die Ferniesche Bahn in Giefsen, welche seit 1879 fortwährend in flottem Betrieb sei — täglich 30 Waggons Förderung — bis dato, also nach $8^1/_2$ Jahren, noch keine Reparatur am Zugseil gehabt und auch voraussichtlich in Jahren an eine Auswechselung nicht zu denken sei.

Ein grofser Vortheil der Frictionskuppelung gegenüber den Klauenapparaten besteht überhaupt darin, dafs man ohne weiteres bei gleicher Geschwindigkeit der Maschine und des Zugseiles die Fördermenge steigern kann, indem man einfach die Wagen in kürzeren Abständen an das Zugseil kuppelt. Der Ottosche Scheibenapparat soll bei 400 kg Wagen-Inhalt noch bei Steigungen von 1 : 6 mit absoluter Sicherheit verwendbar sein.

Auf der Beladestation (Blatt XXVI) sind um die Hängeschienen herum Füllrumpfe angeordnet, aus denen der Eisenstein in die Seilbahnwagen mittelst bequem eingerichteter Füllschnauzen durch einfaches Aufziehen eines Schiebers abgefüllt wird. Damit man mit der Seilbahnförderung nicht unmittelbar von der Grubenförderung abhängig ist, sind die Dimensionen der beiden Füllrümpfe so bemessen, dafs dieselben 100 Doppel-Waggons Eisenstein aufnehmen können. Die Füllrümpfe sind aus Stein und Eisen äufserst solid construirt; am oberen Rande derselben ist ein starker eiserner Rost mit 130 mm Maschenweite angebracht, derart, dafs die darüber fahrenden Grubenwagen erst auf diesen Rost gekippt werden, die Erzstücke unter 130 mm Dicke fallen durch, während die stärkeren Stücke erst auf dem Rost zerschlagen werden müssen. Auf diese Weise hat man zunächst den Vortheil einer möglichst gleichmäfsigen Stückgröfse, was für den Hochofenbetrieb sehr wichtig ist. Aufserdem wird auch das Füllen der Seilbahnwagen erleichtert, wenn man mit nicht so grofsen Erzstücken zu thun hat.

Die Entladestation (Blatt XXVII) befindet sich auf dem Hüttenplatze und zwar unmittelbar vor der Möllerhalle in einer Höhe von 5,2 m über Hüttensohle. Im vorderen Theile befindet sich der Antrieb und die Tragseilspannvorrichtung, während sich gleich dahinter ein 40 m langer Doppelfüllrumpf anschliefst, in den die ankommenden Seilbahnwagen entleert werden. In diesem Depot können 150 Doppel-Waggons Eisenstein untergebracht werden und ist die Einrichtung so getroffen, dafs der tägliche Bedarf der Hochöfen in die beiden oberen Schurren gebracht wird, die bequem 50 Doppel-Waggons Eisenstein fassen, während der untere Theil, etwa 100 Doppel-Waggons, als »eiserner Bestand« für gewöhnlich unberührt bleibt und nur dann in Angriff genommen wird, wenn die Seilbahn etwa eine Betriebsstörung erleiden sollte und also der Hochofenbetrieb dadurch nicht in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

Das Entleeren der oberen Füllrümpfe geschieht ebenfalls mittelst seitlich angebrachter Füllschnauzen, welche sich unmittelbar über den untergefahrenen Möllerwagen befinden, wodurch also das seitherige kostspielige Einschaufeln der Erze in die Möllerwagen vollständig gespart wird. Die über den Füllrümpfen befindlichen Hängeschienen sind an geeigneten Stellen mit Weichen versehen, um an jede beliebige Stelle zu kommen, andererseits auch um unnütze Wege zu vermeiden.

Der untere Theil der Entladestation ist massiv, während der obere Theil mit Holzfachwerkwänden ausgeführt und mit Asphalt gedeckt ist, so dafs das Ganze einen recht soliden und gefälligen Eindruck macht. Wie aus Blatt XXVII ersichtlich, befindet sich die Dampfmaschinen-Stube unterm vorderen Theile der Laufbühne und gleich dahinter schliefst sich das Antriebsvorgelege an. — Der Antrieb wird durch einen Gummiriemen bewirkt und kann mit Hülfe einer Lohmann & Stolterfohtschen Frictionskuppelung sowohl von der Laufbühne als auch von der Maschinenstube aus bequem aus- und eingerückt werden.

An der nahezu in der Mitte der Bahn befindlichen Curven- oder Winkelstation befinden sich, wie oben bereits bemerkt, die Spanngewichte der Tragseile, während das Zugseil über 2 horizontale festgelagerte Leitrollen läuft, durch deren Lage die Richtung der beiden Theilstrecken bedingt wird. Die von der einen Theilstrecke ankommenden Wagen werden beim Eintritt in die Curvenstation selbstthätig entkuppelt, dann auf den hier angebrachten Umführungs- oder Hängeschienen von einem Arbeiter auf das Tragseil der andern Theilstrecke geschoben und wieder an das Zugseil angekuppelt.

Zur leichteren Verständigung der die Bahn bedienenden Arbeiter sind elektrische Läutewerke mit Mikrotelephonen angebracht, derart, dafs von jeder der 3 Stationen mit den beiden anderen ein directer Verkehr möglich ist.

Zur Bedienung der Bahn sind erforderlich: auf der Beladestation 1 Stationist und 3 Arbeiter zum Wagenschieben und Füllen, auf der Winkelstation 2 Stationisten und 1 Wagenschieber, auf der Entladestation 1 Stationist und 3 Arbeiter zum Wagenschieben und Entleeren, sowie 1 Aufseher, also im ganzen 12 Mann.

Mit diesem Personal werden mit Leichtigkeit alle 48 Secunden 1 Wagen, also 750 Wagen pro 1 Tag (10 Stunden), d. i. $750 \times 400 = 300\,000$ kg gefördert. Dabei greift Alles so exact in einander wie ein Uhrwerk, so dafs es eine Lust ist, dem Betriebe zuzusehen, wie denn auch die ganze Anlage einen soliden und gefälligen Eindruck macht. Die Constructionen namentlich der Seile und Unterstützungen sind so stark gewählt, dafs die Förderung fast verdoppelt werden kann, wenn nur der Wagenpark entsprechend vergröfsert wird.

Was nun die Frachtersparnifs gegenüber dem bisherigen Eisenbahntransport betrifft, so ist diese geradezu erstaunlich, denn während seither die Eisenbahnfracht pro 1 Doppel-Waggon ℳ 7,50 betrug, stellen sich jetzt die Transportkosten incl. Zinsen und Amortisation des Anlagekapitals (Anlagekosten ℳ 126 000,—) sowie aller Betriebsunkosten (Reservefonds für laufende Reparaturen, Grundentschädigung etc.) auf nicht einmal ℳ 3,50.

Beim jetzigen Förderquantum von täglich 30 Doppel-Waggons oder rot. 9000 Doppel-Waggons pro 1 Jahr beträgt also die jährliche Ersparnifs $4 \times 9000 = 36\,000$ ℳ.

Obwohl der Seilbahntransport im letzten Jahrzehnt sich in überraschender Weise Bahn gebrochen, mufs man sich angesichts solcher Zahlen doch entschieden wundern, dafs die Anwendung dieses vorzüglichen Transportsystems nicht noch mehr Aufnahme gefunden hat.

Gichtverschlufs für Hochöfen.

Von **J. Schlink** in Mülheim a. d. Ruhr.

Der in nebenstehender Abbildung dargestellte Gasfang wurde bereits vor mehreren Jahren entworfen, ohne dafs bis jetzt sich Gelegenheit zur Anwendung fand.

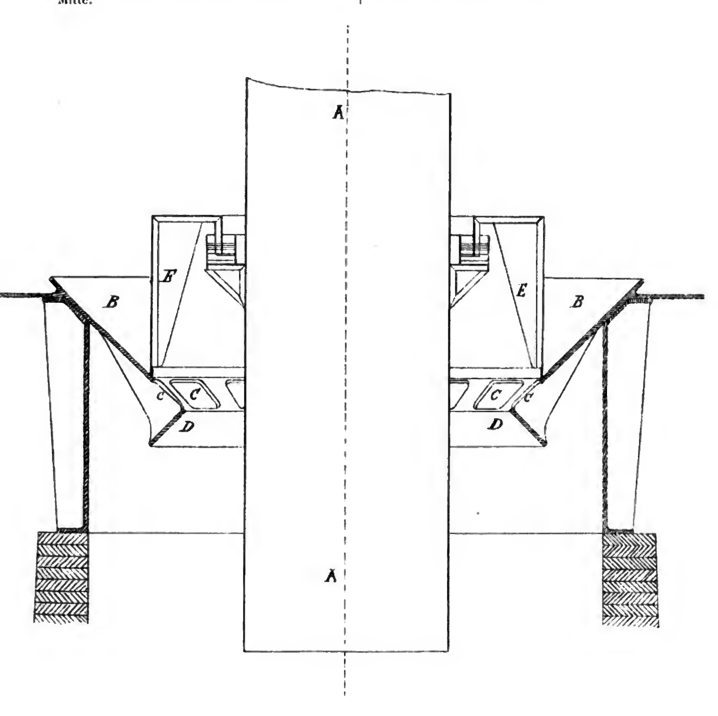
A ist das gewöhnliche Mittelrohr zum Gasabzug, *B* der Fülltrichter für die Beschickung, *E* die Verschlufsglocke mit Wasserdichtung. Der Fülltrichter *B* hat unterhalb der Glocke breite, fensterartige Oeffnungen *C C*, welche durch schmälere Stege mit Verstärkungsrippen voneinander getrennt sind; hieran schliefst sich der Vertheilungskegel *D*. Die Höhe der Oeffnungen *C C* mufs so grofs sein, dafs die dicksten Stücke der Beschickung ungehindert durchfallen können.

Wird die Glocke *E* gehoben, so rutscht der gröfsere Theil der Beschickung durch die Oeffnungen *C C* auf den Kegel *D* und von diesem an den Umfang des Ofens. Ein kleinerer Theil gleitet über die Zwischenstege nach der Ofenmitte. Die Menge desselben hängt von der Breite der Stege ab. Beginnen die Oeffnungen *C C* sich durch die eingestürzte Beschickung zu verstopfen, so fällt der im Trichter gebliebene Rest der Materialien nach der Mitte. Das Umgekehrte, d. h. Anhäufung des Materials zwischen Kegel *D* und Mittelrohr *A*, tritt wohl wegen der Wirkung des letzteren selten ein. Läfst man demnach die Gichten nicht derart tief niedergehen, dafs überall ganz ungehindertes Einstürzen erfolgt, so findet dadurch auch ein gewisser Ausgleich zwischen Rand und Mitte statt. Die Einrichtung wirkt gleichzeitig wie ein Parryscher Trichter (cup and cone) und wie ein Langenscher Apparat.

Die Vorzüge der Anordnung sind:

1. Das Hebezeug der Glocke kann ungleich schwächer sein als die Senkvorrichtung beim Parryschen Trichter.
2. Es wird an Höhe gewonnen, denn die Beschickungssäule im Ofen kann bis zum Rande der Glocke steigen, beim Parryschen Trichter aber nur bis zum unteren Rande des gesenkten, beweglichen Kegels.
3. Die Vertheilung erfolgt nach Rand und Mitte.
4. Die Gicht ist bei geöffneter Glocke sichtbar und einigermafsen zugänglich.
5. Die Einrichtung ist einfach und billig; sie eignet sich besonders für grofse Hochöfen.

Schliefslich sei bemerkt, dafs die Zeichnung nur den Grundgedanken, jedoch keineswegs die mafsstäbliche, constructive Lösung der Aufgabe darstellen soll. Dem mit solchen Dingen vertrauten Fachmann wird die richtige Ausführung keine Schwierigkeiten bieten.



Neuer steinerner Winderhitzer.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXVIII.)

Durch das Kaiserliche Patentamt ist kürzlich eine Anmeldung L. 4218 bekannt gemacht, welche einen neuen steinernen Winderhitzer betrifft.

Der Berichterstatter hat die Erlaubnifs des Erfinders, Hrn. Fritz W. Lürmann in Osnabrück, hierüber folgende Mittheilungen zu machen.

Auf Blatt XXVIII ist in Fig. 1 und 2 ein gewöhnlicher Cowper-Winderhitzer und in Fig. 3 und 4 der neue Winderhitzer gezeichnet.

Die bisherigen Cowper-Winderhitzer sind nicht frei von Mängeln; dieselben bestehen in:

1. Unvollkommener Verbrennung der Heizgase.
2. Unregelmäfsiger Vertheilung der Verbrennungsproducte, also der erzeugten Wärme in der Steinausfüllung der Wärmespeicher.
3. Unzweckmäfsiger Unterstützung derselben.

Die Folge dieser Mängel der bisherigen Cowper-Winderhitzer war naturgemäfs ungenügende Ausnutzung des Anlagekapitals derselben.

Zu 1. Eine rasche und vollkommene Verbrennung der Hochofengase wird in den Cowper-Winderhitzern dadurch verhindert, dafs Heizgas und Luft ungemischt, feucht und nicht vorgewärmt zusammengeführt werden.

Die Gase treten in die Cowper-Winderhitzer durch eine einzige Oeffnung *x* (Fig. 1) von 520 mm l. W. in einen kreisrunden Schacht *z* von 1600 mm l. W., in welchem den Gasen auch nur durch eine einzige, ebenfalls 520 mm weite Oeffnung *y* die zu ihrer Verbrennung nöthige Luft zugeführt wird.

Einrichtungen zur Vermischung von Gas und Luft in dem Verbrennungsschacht *z* sind nicht vorhanden. Beide, Gas und Luft, haben aufserdem, beim Aufsteigen in dem engen Schacht *z*, eine sehr grofse Geschwindigkeit; Gelegenheit und Zeit zur Vermischung sind also sehr gering.

Zu einer vollkommenen Verbrennung der Gase gehört nun sowohl vorherige gute Mischung von Gas und Luft, als vorherige Erwärmung des Gemisches bis 650°, d. h. bis auf die Entzündungstemperatur* desselben, bei welcher Eisen dunkelroth erscheinen würde.

Für gewöhnlich können diese Nothwendigkeiten einer guten Verbrennung nicht in der kurzen Spanne Zeit herbeigeführt werden, während welcher das kalte, feuchte Gas und die kalte Luft in dem sogenannten Verbrennungsschacht *z* aufströmen. Durch die beginnende Verbrennung eines Theils der Gase, welche in dem sogenannten Verbrennungsschacht *z* stattfindet, erwärmt sich im günstigsten Falle das Gemisch allmählich bis auf 650°, d. h. so weit, dafs die gesammte Menge der Mischung von Gas und Luft beim Austritt aus dem Schacht *z* vielleicht die Entzündungstemperatur von 650° erreicht hat. Die vollkommene Mischung von Gas und Luft wird jedoch sehr häufig erst durch Eintritt derselben in das Gitterwerk der Steinausfüllung des Wärmespeichers erzwungen, und erst hier tritt in vielen Fällen eine vollkommene Verbrennung ein, d. h. geht die Wärmeentwicklung vor sich.

Aus diesen Gründen ist bei den Cowper-Winderhitzern die Temperatur in den oberen Metern der Steinausfüllung auch so hoch, dafs hier eine Schmelzung des Gichtstaubes, und damit eine Zerstörung der oberen Steinlagen des Gitterwerks stattfindet.

In weniger günstigen Fällen der Mischung und Erwärmung von Gas und Luft gelangen die unverbrannten Gase sogar bis in den Raum *w* unter der Steinausfüllung der Wärmespeicher, welche bei den Cowper-Winderhitzern durch einen gufseisernen Rost getragen wird, und verbrennt erst hier oder gar erst im Schornstein. In jedem Falle nähert sich mit fortschreitender Erwärmung der Steinausfüllung des Wärmespeichers die Zone, in welcher sich die vollkommene Verbrennung vollzieht, rückwärts durch diese Steinausfüllung allmählich dem Raum *v* unter der Kuppel, und gelangt schliefslich auch in den Schacht *z*, wo man hofft und glaubt, dafs die vollkommene Verbrennung von vornherein und immer stattfinden möge und würde. Es dauert nun infolge dieser unvollkommenen Verbrennung sehr lange, bis die grofse Masse der Steinausfüllung des Wärmespeichers der Cowper-Winderhitzer genügend erwärmt ist.

Damit unter diesen Umständen in dem Wärmespeicher eine zur Winderhitzung genügende Menge Wärme vorräthig ist, sieht man sich gezwungen, sehr viele, sehr grofse, also sehr theure, Cowper-Winderhitzer anzulegen.

Ein fernerer Nachtheil der unvollkommenen Verbrennung ist die dadurch veranlafste Verschwendung der zur Heizung dienenden Hochofengase, welche den Wärmeeffect von etwa 50 % des im Hochofen verbrauchten Koks, also auch ein grofses Kapital enthalten, von welchem der Theil verloren geht, welcher der unvollkommenen Verbrennung entspricht.

Die durch bessere Verbrennung zu ersparenden Gasmengen sind jedoch, wie jeder Hüttenmann weifs, sehr vortheilhaft zu anderen Heizzwecken zu verwenden.

* Recherches sur la combustion des mélanges gazeux par Mallard & Le Chatelier. 1883, S. 19.

Zu 2. Selbst wenn man aber annimmt, dafs der gröfsere Theil der Gase auch in den Cowper-Winderhitzern verbrennt, so bleibt doch der Mangel einer regelmäfsigen Vertheilung der Verbrennungsproducte, also der erzeugten Wärme in dem Wärmespeicher der Cowper-Winderhitzer zu beseitigen.

Diese mangelhafte Vertheilung wird in den Cowper-Winderhitzern veranlafst, einmal dadurch, dafs der Schacht *z* excentrisch zu der Grundfläche des Winderhitzers liegt (siehe Fig. 2), dann dadurch, dafs der Querschnitt des Schachtes *z*, in welchem Gas und Luft aufsteigen, im Vergleich zu der Grundfläche der Steinausfüllung des Wärmespeichers sehr klein ist, ferner dadurch, dafs in dem grofsen Raum der Steinausfüllung des Wärmespeichers, welcher zwischen dem Austritt von Gas und Luft oder der Verbrennungsproducte aus dem Schacht *z* und dem Eintritt *u* derselben in den Schornsteinkanal liegt, also überhaupt in dem Wärmespeicher, keinerlei Vorrichtung, also auch keinerlei Möglichkeit vorhanden ist, um den Verbrennungsproducten eine regelmäfsige Vertheilung durch die gesammte Steinausfüllung des Wärmespeichers vorzuschreiben.

Die Verbrennungsproducte können also durch kein Mittel verhindert werden, den nächsten, d. h. geraden Weg von der Ausmündung des Schachtes *z* (oben unter der Kuppel) zu dem in derselben senkrechten Ebene liegenden Eintritt *u* in den Schornsteinkanal einzuschlagen, also nur einen Theil der Steinausfüllung des Wärmespeichers, und zwar nur den mittleren, zu erwärmen.

Der Schacht *z* hat, in Fig. 1 und 2, welche die gebräuchlichen Mafse der Cowper-Winderhitzer geben, 1600 mm Durchmesser, d. h. einen lichten Querschnitt von 2,01 qm; die ganze lichte oder innere Grundfläche des Cowper-Winderhitzers innerhalb der Umfassungsmauer beträgt bei 5 m Durchmesser 19,635 qm. Der Querschnitt des Raumes, welchen der Verbrennungsschacht bei 2,5 m aufsen einnimmt, beträgt 4,908 qm; die halbmondförmige Grundfläche des Wärmespeichers hat deshalb 19,635 — 4,908 = 14,727 qm. Die Gröfse der Wärmeaustrittsöffnung *z* verhält sich also zu der Wärmeaufnahmefläche des Wärmespeichers wie 2,01 : 14,727 = 1 : 7. Bei diesem Mifsverhältnifs der Querschnitte kann sich die aus 2,01 qm des Schachtes *z* austretende Mischung von Gas und Luft, oder können sich die daraus austretenden Verbrennungsproducte auf 14,727 qm der Wärmespeicher n i c h t g l e i c h m ä f s i g vertheilen.

Wenn nun die Querschnitte der 250 offenen Schächte in der Steinausfüllung des Wärmespeichers zusammengenommen nicht wesentlich gröfser wären als der Querschnitt des Schachtes *z*, d. h. nicht gröfser als 2,01 qm, dann würden die Verbrennungsproducte trotz des ungünstigen Verhältnisses der Grundflächen von 1 : 7 doch noch genöthigt sein, durch a l l e Oeffnungen der Steinausfüllung der Cowper-Winderhitzer g l e i c h m ä f s i g niederzuziehen. Der Gesammtquerschnitt der in der halbmondförmigen Grundfläche der Steinausfüllung des Wärmespeichers der Cowper-Winderhitzer vorhandenen 250 Oeffnungen ist aber bei Oeffnungen von 160 mm im Quadrat 6,4 qm. Der Querschnitt des Schachtes *z* verhält sich dazu also wie 2,01 : 6,4 = 1 : 3,2, d. h. es sind nur $^1/_3$ der in der Steinausfüllung des Wärmespeichers der Cowper-Winderhitzer vorhandenen 250 Oeffnungen nöthig, um den aus dem Schacht tretenden Verbrennungsproducten den Durchgang zu gestatten.

Die Verbrennungsproducte brauchen deshalb nur durch die 80 Oeffnungen niederzugehen, welche zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 der Fig. 2 liegen; schon in diesen ist der Querschnitt ebenso grofs, als in dem Verbrennungsschacht *z* der Cowper-Winderhitzer. Es liegt nun für die Verbrennungsproducte bei dem bisherigen Mangel an irgend einer Vertheilungsvorrichtung in den Cowper-Winderhitzern so lange gar keine Veranlassung vor, durch mehr als diese zum Durchgang genügenden 80 Oeffnungen zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 zu gehen, d. h. durch andere Oeffnungen der Steinausfüllung zu ziehen, welche nicht in ihrem nächsten Wege zum Schornstein *u*, d. h. aufserhalb der Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 (Figur 2) liegen, bis diese mittleren Oeffnungen der Steinausfüllung durch Gichtstaubansätze theilweise oder ganz verstopft sind.

Dieser Fall der Verstopfung der mittleren Oeffnungen der Steinausfüllung aber braucht, bei aufmerksamer Reinigung der genügend weiten Oeffnungen, nicht einzutreten, und so werden dann die Verbrennungsproducte immer und allein durch diese mittleren 80 Oeffnungen der Steinausfüllung, zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4, und n i e m a l s durch die ganze Steinausfüllung der Cowper-Winderhitzer a u c h n u r e i n i g e r m a f s e n g l e i c h m ä f s i g vertheilt hindurchziehen.

Die innere Grundfläche der Steinausfüllung der Wärmespeicher der Cowper-Winderhitzer ist in Fig. 2, wie oben schon angegeben, 19,635 qm. Die Grundfläche der wirklich benutzten Steinausfüllung der Wärmespeicher zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 (Fig. 2) ist dagegen nur etwa 4,9 qm. Das Verhältnifs der benutzten zu der vorhandenen inneren Grundfläche der Wärmespeicher ist bei den Cowper-Winderhitzern also kaum wie 1 : 4.

Es werden also von dem für den Zweck der Winderhitzung verwendeten Anlagekapital der Cowper-Winderhitzer aus diesem Grunde nur 25 % ausgenutzt.

Zu 3. Die bisherige Unterstützung der Stein-

ausfüllung der Cowper-Winderhitzer durch einen gufseisernen Rost ist unsicher und theuer.

Der Fall, dafs die Verbrennung kurz nach dem Einlafs der Gase in den Cowper-Winderhitzer erst in dem durch den gufseisernen Rost abgedeckten Raum *w* unter der Steinausfüllung stattfindet, ist aus den oben zu 1. angegebenen Gründen kein seltener.

Die theure und an sich unvollkommene gufseiserne Unterstützung der Steinausfüllung ist dadurch der Zerstörung, mindestens durch Springen und Verschieben, ausgesetzt.

Die Reihen der Oeffnungen der Steinausfüllung, welche über den ⊥-Trägern des Rostes angeordnet, sind bei vielen Winderhitzern nach unten durch die Grundplatte dieser Träger verschlossen; die Seitenflächen dieser verschlossenen Oeffnungen der Steinausfüllung können also nicht zur Aufnahme von Wärme aus den Verbrennungsproducten, und zur Abgabe von Wärme an den zu erhitzenden Wind benutzt werden. Dadurch gehen der Ausnutzung fernere 8 bis 10 % der Oeffnungen der Steinausfüllung, also des Anlagekapitals verloren.

Diese beschriebenen Mängel der Cowper-Winderhitzer hat der Erfinder bei den neuen steinernen Winderhitzern der Patentanmeldung L. 4218 V zu vermeiden gesucht. Wir wollen dies nachweisen, indem wir zu einer Beschreibung derselben übergehen.

Der auf Blatt XXVIII, Fig. 3 und 4, gezeichnete neue steinerne Winderhitzer hat mit den Cowper-Winderhitzern die äufsere Form, den nicht mit Steinen ausgefüllten Raum *A* unter der Kuppel, und die Art der Steinausfüllung insofern gemein, als der Wärmespeicher auch dieses neuen Winderhitzers mit jeder Art Steine ausgefüllt werden kann.

Der in Fig. 3 und 4 gezeichnete neue steinerne Winderhitzer unterscheidet sich dagegen von den Cowper-Winderhitzern durch folgende ihm eigenthümliche Anordnungen.

Das Gas tritt entweder durch *b*, in der Sohle des Winderhitzers, in den Schacht *c*, steigt in diesem auf und tritt oben aus *c* und c^1 unter der Kuppel des Winderhitzers in den Verbrennungsraum *A* aus. Dieser Fall ist in Fig. 3 gezeichnet. Der Schacht *c* kann aber auch weggelassen werden und tritt dann das Gas, unmittelbar von der Gicht des Hochofens kommend, durch die unter der Kuppel befindliche Oeffnung *a* in den Verbrennungsraum *A* aus; oder der Schacht *c* ist, wie punktirt gezeichnet, bis unter die Kuppel geführt und das Gas tritt aus den Oeffnungen c^1 in den Verbrennungsraum *A* und zwar entweder nur von oben durch *a* oder nur von unten durch *c*, oder aber durch beide Oeffnungen kommend.

Die Luft, welche zur Verbrennung dieser Gase nöthig ist, tritt durch die unten am Fufs des Winderhitzers angebrachten Oeffnungen *d* in den Rundkanal *e*, steigt aus diesem durch die Schächte *f* auf und tritt durch die Oeffnungen *h* und h^1, welche in verschiedenen, zu den Gasaustrittsöffnungen *c* und c^1 passenden Ebenen des Kuppelgewölbes angeordnet sein können, in den Verbrennungsraum *A*.

Die heifsen Verbrennungsproducte speichern die in *A* erzeugte Wärme auf ihrem Wege durch die Schächte *i* in der Steinausfüllung des Wärmespeichers auf und gelangen so abgekühlt durch die 4 Oeffnungen *m* und den Abschlufs m^1 in einen Schornsteinkanal *n*, welcher gemauert und unter dem Winderhitzer oder, wie hier gezeichnet, als ein hochliegendes Rohr *n* angeordnet ist, und zum Schornstein führt. Der kalte zu erhitzende Wind tritt in die Leitung *u* an irgend einem Punkte *o* ein, steigt durch die Schächte *i* des Wärmespeichers auf. Der heifse Wind sammelt sich in dem Raum *A*, fällt durch die Oeffnungen *h* und h^1 und die Schächte *f* nieder und sammelt sich wieder in dem Rohr *r*, welches in derselben Höhe wie die zum Hochofen führende Heifswindleitung r^1 liegt.

Der Schacht *c* ist, für die Gaszuführung von unten, aus feuerfesten Steinen* hergestellt, welche so construirt sind, dafs Risse in dem Mauerwerk ausgeschlossen sind.

In diesem Schacht *c* wird sich während der Erwärmung der Gase, wie die Erfahrung lehrt, der letzte Rest des nicht in den Staubsammlern verbliebenen Staubes ausscheiden, und kann dann unten aus *b* leicht entfernt werden.

Alle Oeffnungen in dem Blechmantel des neuen Winderhitzers sind mit einer der bekannten Arten Abschlufsventile oder Schieber so versehen, dafs sie zugleich als Einsteigeöffnungen dienen.

Die Verbesserungen dieses neuen Winderhitzers werden durch die beschriebenen neuen Anordnungen und neuen Einrichtungen erreicht, sie gelangen zur Geltung durch:

1. Raumersparnifs und Wärmespeichervergröfserung,
2. Vollkommene Verbrennung der Gase,
3. Gleichmäfsige Vertheilung der heifsen Verbrennungsproducte in dem Wärmespeicher,
4. Steinernen Unterbau.

Zu 1. Dadurch, dafs die Verbrennung in dem Raum *A* unter der Kuppel vorgenommen wird, ist der Schacht *z* der Cowper-Winderhitzer, Fig. 1 und 2, ganz überflüssig geworden.

Allein durch dessen Beseitigung gewinnt der neue Winderhitzer gegenüber dem bisherigen Cowper-Winderhitzer 28 % an Leistungsfähigkeit.

Der Schacht *z* nimmt nämlich in den Cowper-Winderhitzern bei 2,5 m äufserem Durchmesser, also 4,908 qm Grundfläche und 17,5 m Höhe

* Die Doppelkreuz-Falzformsteine werden von der Chamottefabrik von Kulmiz, Idar- und Marienhütte bei Saarau hergestellt.

einen Raum von 85,89 cbm ein, und steht in dem cylindrischen Hauptraum dieses Winderhitzers, welcher bei 5 m innerem Durchmesser, also 19,635 qm Grundfläche und 17,5 m Höhe 343,61 cbm grofs ist.

Von diesem kostbaren Raum wurden in den Cowper-Winderhitzern nur 343,61 — 85,89 = 257,72 cbm, also $\frac{257,72 \times 100}{343,61} = 75$ % mit Steinen ausgesetzt, und dienten nur diese 75 % des kostbaren Hauptraums dem Zweck des Cowper-Winderhitzers, d. h. als Wärmespeicher.

Dieser Hauptraum hat bei 17,5 m Höhe in dem neuen Winderhitzer (Figur 3 und 4) auch 343,61 cbm Inhalt.

Davon geht, wenn der innere Gasschacht *c*, also die Erhitzung schlecht brennender Gase nothwendig wird, dieser bei 900 mm äufserer Seite des Quadrats mit 0,81 × 17,5 = 14,175 cbm ab, so dafs für den Wärmespeicher des neuen Winderhitzers 329,43 cbm bleiben.

In den Zeichnungen Blatt XXVIII sind sowohl für den alten Cowper-Winderhitzer (Fig. 1), als für den neuen Winderhitzer (Fig. 3) gleiche Mafse angenommen und eingeschrieben, um obige und folgende Vergleichung anstellen zu können.

Der Wärmespeicher des Cowper-Winderhitzers enthält, wie oben berechnet, 257,72 cbm Steinausfüllung; derjenige des neuen Winderhitzers hat dagegen 329,43 cbm Steinausfüllung, also 329,43 — 257,72 = 71,71 cbm, d. h. $\frac{71,71 \times 100}{257,72} = 28$ % mehr.

Erachtet man den inneren Gasschacht *c*, also die Erhitzung gut brennender Gase nicht für nothwendig, läfst man also die Gase nur durch die Oeffnung *a* von oben in den Verbrennungsraum *A* treten, dann kann man sämmtliche 343,61 cbm des Hauptraums des neuen Winderhitzers mit Gitterwerk ausfüllen, also als Wärmespeicher ausnutzen.

Dann hat der neue Winderhitzer bei gleichen Mafsen, also lediglich durch Beseitigung des bisherigen Verbrennungsschachtes *z* (Fig. 1 und 2) einen Wärmespeicher, welcher um 343,61 — 257,72 = 85,89 cbm, d. h. um $\frac{85,89 \times 100}{257,72} = 33,3$ % gröfser ist, als der Wärmespeicher des bisherigen Cowper-Winderhitzers.

Der neue Winderhitzer hat also bei gleichen Mafsen lediglich durch die Beseitigung des bisherigen Verbrennungsschachtes *z* eine um 28 bis 33,3 % gröfsere Leistungsfähigkeit, als der bisherige Cowper-Winderhitzer.

Zu 2. Im Falle der Anwendung des Schachtes *c* ist man in der Lage, die kalten, feuchten und häufig mit feinstem Staub überladenen, und deshalb schlecht brennenden Hochofengase hoch zu erhitzen. Die zur Verbrennung der Gase nöthige Verbrennungsluft wird in den Schächten *f* auch hoch erhitzt, und zwar durch die Wärme, welche in die Aufsenmauerung *g* eingedrungen ist, und sonst durch Strahlung verloren geht.

Die heifsen Gase treten durch die Oeffnungen c^1, und die heifse Verbrennungsluft tritt durch die Oeffnungen *h* und h^1 in den Verbrennungsraum *A*. Dieser jetzige Verbrennungsraum *A* hatte bei den Cowper-Winderhitzern höchstens den Zweck, den Uebergang der Verbrennungsproducte aus dem Schacht *z* in die Oeffnungen *i* der Steinausfüllung des Wärmespeichers zu vermitteln, und aufserdem den Zweck, die Reinigung der Schächte *i* des Wärmespeichers zu erleichtern. In diesem neuen Winderhitzer dient dieser 32,72 cbm grofse Raum *A* zu denselben Zwecken, aufserdem und zwar hauptsächlich jedoch als Verbrennungsraum *A* für das Gas und die Luft.

Die halbkugelige Form dieses Raumes *A* macht denselben jedenfalls als Verbrennungsraum sehr geeignet.

In dem zur Verbrennung also jedenfalls höchst geeigneten, bisher unbenutzten Raum *A* ist die Verbindung des erhitzten *CO* mit dem erhitzten *O* der atm. Luft eine sichere und vollkommene, d. h. es werden bei dieser Verbrennung die möglichst gröfsten Mengen Wärmeeinheiten mit der geringsten Menge Gas erzeugt.

Die vollkommene Verbrennung der Gase führt also eine fernere hier nicht in Zahlen ausgedrückte höhere Leistung des neuen Winderhitzers und Ersparnifs an Brenngas herbei.

Zu 3. Bei diesem neuen Winderhitzer treten die Gase in die Mitte des Verbrennungsraums *A*, und findet die Verbrennung in dem gesammten Raum *A* statt, so dafs die heifsen Verbrennungsproducte sich in gleichmäfsiger Vertheilung über den Schächten *i* der Steinausfüllung des Wärmespeichers befinden.

Damit die so günstig angeordneten heifsen Verbrennungsproducte nun auch nicht durch den Zug des Schornsteins veranlafst werden, sich nur in einer Abtheilung der Schächte *i* der Steinausfüllung des Wärmespeichers zu vertheilen, damit dieselben vielmehr gezwungen werden, sich in allen Schächten *i* gleichmäfsig zu vertheilen, damit also in allen Steinen dieser Steinausfüllung gleichviel Wärme aufgespeichert wird, hat der neue Winderhitzer vier gleichmäfsig in seinem Umfange vertheilte Abhitze-Abzugstellen *m* (Fig. 4). Jede dieser Abzugstellen *m* hat einen Schieber, dessen Gehäuse zwar nach aufsen dicht schliefst, dessen innere Führung aber nicht dicht abzuschliefsen braucht, weil der Abschlufs der Verbindung mit dem Schornstein nicht durch diese 4 Schieber, sondern durch eine der bekannten Vorrichtungen m^1 (Figur 3) geschieht.

Die 4 Schieber *m* haben den Zweck, in dem ganzen Umfang des neuen Winderhitzers gleiche

Bedingungen für den Abzug der Abhitze zum Schornstein zu schaffen, d. h. diesen Abzug, und damit also auch die Vertheilung der heifsen Verbrennungsproducte in der Steinausfüllung der Wärmespeicher, und die Aufspeicherung der Wärme in demselben, gleichmäfsig zu machen.

Zu dem Ende werden die Schieber *m* einmal, und zwar nur bei der Inbetriebsetzung des Winderhitzers, mit Hülfe eines Zugmessers auf ganz gleichen Zug, und dann fest, d. h. unverrückbar eingestellt.

Der kalte zu erhitzende Wind tritt in die Leitung *n* an irgend einem Punkte *o* ein und wird durch die oben erwähnten, genau eingestellten 4 Schieber ebenfalls gleichmäfsig in dem Unterbau des Winderhitzers, d. h. in den Oeffnungen der Steinausfüllung des Wärmespeichers vertheilt.

Weil nun bei diesem neuen Winderhitzer einerseits die Wärme in den Steinen des Wärmespeichers gleichmäfsig vertheilt ist, und der zu erhitzende Wind andererseits gleichmäfsig durch die Oeffnungen (*i*) der Steinausfüllung zieht, mufs der Wind in allen Theilen des Wärmespeichers auch gleichmäfsig hoch erhitzt werden, was in den Cowper-Winderhitzern, wie oben nachgewiesen, unmöglich ist.

Durch die vorzügliche Verbrennung und die gleichmäfsige Vertheilung, welche in dem neuen Winderhitzer stattfindet, wird eine schnellere Erhitzung des ganzen Wärmespeichers des Winderhitzers erreicht, so dafs die Zeiten, in welchen der Winderhitzer auf Gas stehen mufs, abgekürzt, und die Zeiten, in welchen derselbe auf Wind stehen kann, verlängert werden. Hierdurch erreicht man den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dafs der Unterschied in der Windtemperatur bedeutend verringert wird. Die gleichmäfsige Vertheilung der heifsen Verbrennungsproducte in dem Wärmespeicher führt also noch eine weitere, hier nicht in Zahlen ausgedrückte höhere Leistung des neuen Winderhitzers und Ersparnifs an Gas herbei.

Zu 4. Der steinerne Unterbau der neuen Winderhitzer ist billiger und sicherer als der gufseiserne Rost der Cowper-Winderhitzer; sicherer einfach darum, weil feuerfeste Steine allen Wärmeeinflüssen besser widerstehen als Eisen.

Der steinerne Unterbau ist in den letzten Jahren schon bei 23 verbesserten Cowper-Winderhitzern ausgeführt, zu deren Bau Lürmann, der Erfinder des hier beschriebenen neuen Winderhitzers, die Zeichnungen geliefert hat.

Die Anwendung dieses steinernen Unterbaues und die Anwendung der 4 Abhitzeöffnungen *m*, welche einzeln von geringerem Durchmesser sein können, als die einzige Abhitzeabzugöffnung des Cowper-Winderhitzers, ermöglicht es, den Wärmespeicher des neuen Winderhitzers 18 m hoch zu machen, während die Einrichtungen der Cowper-Winderhitzer, bei sonst ganz gleichen Abmessungen der Fig. 1 und 3, nur 17,5 m Höhe für den Wärmespeicher gestatten.

Es sind oben in Kapitel 1, in der Berechnung der Raumersparnifs und Wärmespeichervergröfserung, auch für den neuen Winderhitzer nur 17,5 m Höhe für den Wärmespeicher in Rechnung gezogen. Der Wärmespeicher des neuen Winderhitzers ist aber in Wirklichkeit 18 m hoch, so dafs die fernere Vergröfserung um 0,5 m Höhe bei der angenommenen 19,635 qm Grundfläche des Wärmespeichers eine Vergröfserung von $19{,}635 \times 0{,}5 = 9{,}817$ cbm oder 3,8 % ergiebt, welche also auch lediglich durch vortheilhaftere Anordnungen des neuen Winderhitzers vor dem Cowper-Winderhitzer erreicht sind.

Ziehen wir die Ergebnisse der obigen Betrachtungen zusammen, so finden wir, dafs folgende Vortheile durch Anlage der Lürmannschen Winderhitzer gegenüber derjenigen von Cowper zu erreichen sind:

Der erhitzte Wind wird nicht durch den Schacht *z*, sondern durch die zum Zweck der Erhitzung der Verbrennungsluft so wie so vorhandenen Schächte *f* niedergeführt, und findet die Verbrennung der Gase nicht mehr in dem Schacht *z*, sondern in dem Raume *A* unter der Kuppel statt.

Infolgedessen ist

der Schacht *z* ganz überflüssig geworden, und kann der dadurch frei werdende, 85,89 cbm grofse Raum noch als Wärmespeicher benutzt, d. h. mit Steinen ausgesetzt werden, so dafs der Lürmannsche Winderhitzer bei gleichen Abmessungen einen um 33 % gröfseren Wärmespeicher als ein Cowper-Winderhitzer hat. Das Gas wird hoch erhitzt in den Verbrennungsraum *A* geliefert; ebenso die Verbrennungsluft; dadurch wird eine vollkommene Verbrennung der Gase erreicht, welche eine Ersparnifs derselben, die höchstmögliche Temperatur des zu erhitzenden Windes und einen fast immer gleich warmen Wind liefert. Durch die Ueberleitung der Wärme des Mauerwerks auf die Verbrennungsluft wird der Wärmeverlust vermindert, durch die Anordnung des steinernen Unterbaues und der 4 Abhitzeabführungen *m* wird eine gleichmäfsige Vertheilung der Wärme der Verbrennungproducte einerseits und des zu erhitzenden Windes andererseits erreicht, und hierdurch die unter 4 hervorgehobene Wärmespeichervergröfserung um fernere 3,8 % vermehrt.

Dieser neue Winderhitzer dürfte sich durch seine, gegen die Cowperschen Winderhitzer lediglich durch Raumersparnifs um 36 bis 37 % erhöhte Leistung, welche durch die bessere Verbrennung der Gase und gleichmäfsige Vertheilung der Verbrennungsproducte noch vergröfsert wird, auch in kleiner Ausführung, besonders für kleinere Hüttenwerke eignen.

Einige Mittheilungen über chemische Untersuchungen von Eisen und Eisenerz.

Von **Adolf Tamm.**

Uebersetzung aus »Jernkontorets Annaler«, 1. Heft, 1887.

Untersuchungen auf Phosphor.

Bildung von phosphoriger Säure bei Lösung phosphorhaltigen Eisens in Salpetersäure. In »Jernkontorets Annaler« für 1883 und 1884 habe ich in zwei Aufsätzen über Phosphorbestimmung im Eisen darauf hingewiesen, dafs, wenn Eisen in Salpetersäure gelöst und die Lösung mit Molybdänflüssigkeit versetzt wird, der Gehalt an Phosphor im Eisen nicht vollständig ausfällt, wenn nicht die Lösung vorher zur Trockne eingedampft und die trockene Masse aufserdem wenigstens bis auf 200° erhitzt wird. Das Fehlen daran im ersten Falle schrieb ich organischen Säuren zur Last, die aus der gebundenen Kohle bei der Auflösung des Eisens sich bilden, und diese meine Ansicht wurde von vielen ausländischen Chemikern getheilt.

Professor Eggertz dagegen war der Meinung, dafs dieses Verhalten durch eine besondere Modification der Phosphorsäure verursacht werde, die sich bei der Lösung des Eisens bilden könne.

Jetzt hat inzwischen Hr. L. Schneider auf Seite 765 der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« 1886* die Ansicht ausgesprochen und durch besonders ausgeführte Experimente zu beweisen gesucht, dafs die Ursache dieses Fehlens sei, dafs bei der Lösung phosphorhaltigen Eisens in Salpetersäure vom Phosphor neben Phosphorsäure auch phosphorige Säure sich bilde, welch letztere von Molybdänflüssigkeit nicht ausgefällt wird.

Um phosphorige Säure in Phosphorsäure umzuwandeln, mufs nach Schneider irgend ein stark oxydirendes Mittel angewendet werden, welches er im Kaliumpermanganat gefunden hat und mit dem er aus Filtraten von Phosphorfällungen, die nicht zur Trockne eingedampft waren, den noch fehlenden Theil der Phosphorsäure vollständig ausfällte.

Er erhielt ferner allen Phosphor auch dadurch, dafs er zu einer Lösung von Roheisen in verdünnter Salpetersäure bei Siedehitze Chamäleon zusetzte, bis sich ein Niederschlag von Mangansuperoxyd zu bilden begann, alsdann filtrirte und das Filtrat mit einem Ueberschufs von Molybdänflüssigkeit versetzte. Es gelang Schneider dagegen nicht, den Phosphor mit Molybdänflüssigkeit vollständig fällbar zu machen, wenn er eine Lösung von Eisen in verdünnter Salpetersäure mit Chromsäure kochte. Zum Schlusse bezeichnet Schneider als bestes Mittel zur Oxydirung der phosphorigen Säure und zum vollständigen Ausbringen des Phosphors das Eindampfen der Lösung von Eisen in Salpetersäure zur Trockne und die Erhitzung des salpetersauren Eisenoxyds bis zu seiner Zerlegung.

Obwohl die Bildung von phosphoriger Säure bei Lösung von Eisen in Salpetersäure durch Schneiders Versuche kaum als völlig bewiesen anzusehen sind, erscheint die Sache doch der Beachtung werth, mag nun seine Ansicht richtig sein oder die, dafs sich eine durch Molybdänflüssigkeit nicht fällbare Verbindung von Phosphorsäure mit kohlehaltigen Stoffen bilde, so ist doch sicher, dafs es zur völligen Verwandlung des Phosphors in fällbare Phosphorsäure eines stark oxydirenden Mittels bedarf.

Methoden zu schneller Phosphorbestimmung nach Wood und Schneider. Durch das eben Angeführte wird keinerlei Aenderung in den in meinen vorher erwähnten früheren Arbeiten unter Abtheilung A beschriebenen Methoden zum vollständigen Ausbringen des Phosphorgehaltes im Eisen mittelst der Molybdänmethode veranlafst; ich glaube aber doch meine Erfahrungen bei Versuchen mit schnelleren Methoden, theils mit der Schneiderschen mit Chamäleon, theils mit der von E. F. Wood in der Zeitschrift »Iron« 1885, vol. XXVI, Nr. 545 und in »Fresenius Zeitschrift für analytische Chemie« 1886, XXV, S. 489 beschriebenen mittheilen zu sollen.

Woods Verfahren ist in Kürze das folgende: 1,63 g Eisen werden in 35 ccm Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht gelöst, damit gekocht, bis die Kohle aufgelöst und bis auf 15 ccm eingedampft. Hierauf werden 18 ccm einer Lösung aus 50 g Chromsäure in 1 l Salpetersäure von 1,42 spec. Gewicht zugesetzt und die Lösung abermals auf 15 bis 20 ccm eingekocht. Handelt es sich dabei um Stabeisen oder Stahl, so setzt man 5 ccm Wasser und alsdann Molybdänflüssigkeit in gewöhnlicher Weise zur Fällung des Phosphors u. s. w. zu; hat man aber Roheisen gelöst, so würde die Lösung, bevor Molybdänflüssigkeit zugesetzt wird, über Asbest filtrirt werden, wobei, wenn der Kieselgehalt grofs, die Kieselsäure das Filtriren möglicherweise erschweren kann. Um diesem entgegen zu

* Vergl. »Stahl und Eisen«, Seite 285 d. J.

arbeiten, giebt Wood alsbald nach Lösung des Eisens 3 bis 5 Tropfen Fluorwasserstoffsäure zu, worauf die Lösung eingedampft und Chromsäure zugesetzt wird u. s. w., in der Weise, wie früher beschrieben.

Bei Versuchen mit diesem Verfahren habe ich bei Roheisen und Stahl Resultate erhalten, die völlig übereinstimmten mit den nach scharfem Eindampfen und Erhitzung auf 200° nach der von mir unter Abtheilung A beschriebenen Methode, sobald ich nämlich die Anwendung von Fluorwasserstoffsäure unterliefs. Diese scheint nicht gerade erforderlich für schwedisches Roheisen, wenn nur das Eindampfen nicht weiter getrieben wird als bis auf 20 ccm, denn in diesem Falle konnten die Lösungen in einigen wenigen Minuten bewerkstelligt werden, obschon Fluorwasserstoff nicht zugesetzt wurde. Bei Anwendung von Fluorwasserstoff habe ich gegentheils aber fast stets einen Ueberschufs erhalten, der anscheinend darauf beruht, dafs Phosphorsäure aus dem Glase gelöst wird, auch wenn nur ein paar Tropfen Fluorwasserstoffsäure zugesetzt wurde.

Bei Untersuchung kieselreichen Stahls darf das Eindampfen nicht zu weit getrieben werden, damit sich nicht Kieselsäure abscheidet, und beim Zusatz von Molybdänflüssigkeit mufs davon mindestens soviel zugesetzt werden, als das Volum der Eisenlösung selbst ausmacht.

Bei einer Untersuchung von Schmiedeisen, die nach meiner Methode A 0,055 Phosphor gab, hat indessen Woods Methode bei wiederholten Versuchen nur 0,048 bis 0,049 % Phosphor ergeben, vermuthlich weil ein kleiner Theil von dem nach A erhaltenen Phosphor der Schlacke angehörte, die bei Woods Verfahren nicht gelöst wurde. Obwohl es Schneider, wie vorher erwähnt, durch Kochen der Lösung von Eisen in verdünnter Salpetersäure mit Chromsäure nicht gelang, den Phosphor vollständig fällbar durch Molybdänflüssigkeit zu machen, scheint dies doch nichtsdestoweniger nach Woods Verfahren mit Chromsäure und Salpetersäure von 1,42 spec. Gewicht der Fall zu sein und ist deshalb diese für schnelle Phosphorbestimmung im Eisen empfehlenswerth, denn Auflösen, Eindampfen mit Chromsäure und Filtriren sind in Zeit einer Stunde oder wenig mehr ausführbar.

Bei Versuchen mit Kaliumpermanganat nach Schneider habe ich in einem grauen wie in einem halbweifsen Roheisen den richtigen Phosphorgehalt dadurch erhalten, dafs ich nach Lösung von 1,64 g Eisen in 35 ccm Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht unter gelindem Kochen Chamäleonlösung zusetzte (5,45 Kaliumpermanganat gelöst in 1 l Wasser), bis eine ganz deutliche Fällung von Mangansuperoxydhydrat entstand, die über Asbest abfiltrirt wurde, worauf das Filtrat mit einem ebenso grofsen Volum von Molybdänflüssigkeit versetzt wurde.

Bei ein paar Versuchen mit weifsem Roheisen erhielt ich dagegen nicht ganz den richtigen Phosphorgehalt; das Filtrat hatte aber auch eine braune Farbe, die auf eine unvollkommene Zerstörung der organischen Säuren hindeutete. Die Zeit gestattete mir weitere Versuche damit nicht; aber mit fortgesetztem Kochen unter wiederholtem Zusatz von Salpetersäure und Kaliumpermanganat müfste diese Schwierigkeit wohl zu überwinden sein, und diese Methode erscheint doch auf alle Fälle empfehlenswerth.

Die Bestimmung des Phosphorgehaltes von Spiegeleisen, Manganeisen, Braunstein u. s. w. Nach Woods eigener Angabe giebt seine Methode kein befriedigendes Resultat der Phosphorbestimmung bei Manganeisen, und ich fand, dafs auch mein Verfahren A bei sehr manganreichen Eisenlegirungen, wie Spiegeleisen und in noch höherem Grade Manganeisen, sehr variirende Phosphorgehalte giebt, die der Hälfte bis drei Viertheilen des wirklichen Phosphorgehaltes entsprechen können, nimmer aber bedeutend unter der Wirklichkeit bleiben.

Um den wirklichen Phosphorgehalt solcher Legirungen zu erhalten, konnte ich keinen andern Ausweg finden, als den gröfseren Theil des Mangangehaltes zu beseitigen, z. B. dadurch, dafs ich nach Lösung in Salpetersäure, Abdunsten zur Trockne und Wiederlösung in Chlorwasserstoffsäure mit Ammoniak neutralisirte und in gewöhnlicher Weise das Eisenoxyd mit Acetat von Ammonium oder Natrium ausfällte. Der Eisenniederschlag, welcher alle Phosphorsäure enthält, wird abfiltrirt, etwas mit heifsem Wasser ausgewaschen und alsdann mittelst Chlorwasserstoffsäure aufgelöst. Nachdem weiter die Lösung behufs Entfernung des Ueberschusses an Chlorwasserstoffsäure abgedampft, wird filtrirt und mit Ammoniummolybdat in gewöhnlicher Weise gefällt. In gleicher Weise auch mufs zur Bestimmung des Phosphorgehaltes in manganreichen Erzen, Braunsteinen und ähnlichen Stoffen das Mangan vor dem Ausfällen mit Ammoniummolybdat fortgeschafft werden, wenn der Phosphor vollständig ausgefällt werden soll.

Die Bestimmung des Phosphorgehaltes von Chromroheisen u. s. w. Um in solchen Legirungen, wie z. B. sogenanntem Chromroheisen mit einem einigermafsen grofsen Chromgehalt, welche mit Salpetersäure nicht vollständig lösbar, den Phosphorgehalt zu bestimmen, werden dieselben im Graphittiegel mit Eisen mit genau bekanntem niedrigem Phosphorgehalt zusammengeschmolzen, beide in scharf zugewogenen Verhältnissen, worauf der Phosphorgehalt des so erhaltenen Regulus auf gewöhnliche Weise bestimmt und aus dem Resultate der Phosphorgehalt der Legirung berechnet wird.

Phosphorbestimmung in Eisenerzen. Bei Phosphorbestimmung in Eisenerzen mit Ammoniummolybdat mufs, soll alle Phosphorsäure sicher in die fällbare Modification übergeführt werden, die Lösung des Eisenerzes in Königswasser wenigstens acht Stunden hindurch mit Salpetersäure im Ueberschufs digerirt werden, oder mit einer Mischung von gleichen Theilen Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gewicht und Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht, andernfalls geben die Eisenerze ein zu kleines Resultat.

Schliefslich will ich für Phosphorbestimmung in Eisen, wie in Eisenerzen, das von vielen ausländischen Chemikern angenommene Verfahren befürworten, wenn Abdunstung angewendet, die eingetrocknete Masse mit Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und der gröfsere Theil der letzteren wieder abgedampft wird, durch weiteres Abdampfen unter wiederholtem Zusatze von Salpetersäure alle Chlorwasserstoffsäure abzutreiben, bevor man die Lösung filtrirt und mit Molybdänflüssigkeit versetzt.

Schwefelbestimmungen.

Die Bestimmung des Schwefels im Eisen scheint mir, sobald die gröfstmöglichste Genauigkeit verlangt wird, nicht sicherer nach einer der vorgeschlagenen neueren Methoden ausführbar, als nach der alten, welche davon ausgeht, den im Eisen enthaltenen Schwefel durch Lösung des Eisens mittelst Königswassers, Kaliumchlorats oder Chlorwasserstoffsäure in Schwefelsäure umzusetzen, mit Chlorbarium zu fällen und als Bariumsulfat auszuwiegen. Dies Verfahren scheint mir werth vorzuziehen, aber doch nur unter dem Vorbehalte, dafs sowohl Vorsichtsmafsregeln getroffen werden, durch welche der Schwefel vollständig in Schwefelsäure umgewandelt, als auch dafs diese nachher auf eine gleichzeitig so gleichförmige Weise ausgefällt wird, dafs eine scharfe Correction einer in den Säuren gewöhnlich enthaltenen geringen Menge von Schwefelsäure vorgenommen und gleichzeitig das Resultat von in der Eisenchloridlösung in gelöstem Zustande zurückgehaltenem kleinen Quantum Bariumsulfat unabhängig gemacht werden kann — dafs also das letztere vollständig ausgefällt wird.

Im Nachfolgenden soll beschrieben werden, wie ich zu verfahren pflege, um dieses Ziel zu erreichen; ich mufs aber einige Worte vorausschicken über die Eigenschaft der Eisenchloridlösung, die vollständige Ausfällung des Bariumsulfats zu verhindern. Dafs es eine solche Löslichkeit des Bariumsulfats in schwach saurer Eisenchloridlösung giebt, ist lange schon bemerkt worden und hat zur Ausarbeitung anderer, verwickelterer Bestimmungsmethoden für Schwefel im Eisen veranlafst, die aber andere Fehler zu haben scheinen und deshalb keineswegs vorzuziehen sind.

Um zu ermitteln, wieviel Bariumsulfat aus genannter Veranlassung bei der Schwefelbestimmung im Eisen in der Eisenchloridlösung aufgelöst bleiben kann, habe ich einige solche Lösungen dadurch bereitet, dafs ich zu jeder derselben mit Hülfe möglichst schwefelfreier Säuren möglichst schwefelfreies Eisen löste und dabei in gleicher Weise verfuhr, wie bei der Schwefelbestimmung nach nachfolgender Beschreibung, so dafs die Lösungen in Königswasser behufs Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne eingedampft und nach Lösung mit Chlorwasserstoffsäure von Kohle und Kieselsäure abfiltrirt wurden. Sowohl des dazu verwendeten Eisens wie der Säuren geringer Schwefelgehalt wurde jeder besonders bestimmt. Daneben habe ich dadurch, dafs ich 0,841 g sogen. Eisensalz (Ammoniumferrosulfat) in einem Liter Wasser löste, mir eine Lösung bereitet, die im Cubikcentimeter so viele Schwefelsäure enthielt, als 1 mg Bariumsulfat mit Chlorbarium giebt. Genau eingemessene verschiedene Volumina dieser Eisensalzlösung wurden dann der vorher erwähnten Eisenchloridlösung zugesetzt, die dann auf etwa 150 ccm verdünnt, zum Kochen erhitzt, währenddem mit Chlorbariumlösung versetzt und weitere 15 Minuten gekocht wurde. Nach Abkühlung wurde mit Ammoniak neutralisirt und 24 Stunden stehen gelassen.

Es entstand kein wägbarer Niederschlag von Bariumsulfat, soweit nicht die Summe des gesammten Schwefels vom Eisen, aus den Säuren und aus dem zugesetzten Eisensalz mehr ausmacht, als wenigstens 3 bis mitunter 5 oder 6 mg Bariumsulfat entspricht. Bei Gegenwart von etwas mehr Schwefelsäure war die Fällung nach 24 Stunden beendet, aber nicht der gesammten Schwefelsäure entsprechend; es ergab sich vielmehr immer ein Fehlbetrag, welcher, wenn die ganze Menge der vorhandenen Schwefelsäure nur wenigen Milligramm Bariumsulfat entsprach, zwischen 3 und 5 mg schwanken konnte; sobald aber die Menge der Schwefelsäure wenigstens 10 mg Bariumsulfat entsprach, blieb dasselbe constant 2 bis 3 mg. Entspricht die Schwefelsäure 15 mg Bariumsulfat oder mehr, beginnt die Fällung meist schon beim Kochen nach dem Zusatze von Chlorbarium.

Läfst man die Lösung mehrere Tage vor dem Filtriren stehen, so bleibt trotzdem der Fehlbetrag ungefähr gleich grofs. Erfolgte dagegen der Zusatz von Chlorbarium nicht bei völligem Kochen, war die Lösung dabei vielmehr nur nahezu kochheifs und wurde sie alsdann auch nicht zum Kochen gebracht, so war der Fehlbetrag nach 24 Stunden erheblich gröfser und konnte 5 bis 6 mg ausmachen. In diesem Falle vermehrte sich aber der Niederschlag noch während mehrerer Tage so, dafs nach Verlauf einer Woche die Fällung ungefähr

ebenso vollständig erfolgt war, als wenn völliges Kochen stattgefunden hatte.

Das einzige Verfahren, die Schwefelsäure vollständig als Bariumsulfat abzuscheiden, scheint darin zu bestehen, dafs man nach dem Zusatze von Chlorbarium bei 100 bis 200° zu völliger Trockne abdunstet, die eingetrocknete Masse unter Erwärmung mit Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht löst und mit kochendem Wasser verdünnt. Das Bariumsulfat bleibt alsdann ungelöst, sehr oft rein, mitunter aber auch verunreinigt durch wenig Kieselsäure u. s. w. Um diese Verunreinigungen zu beseitigen, wird das Bariumsulfat mit fünf Mal seines Gewichts Soda geschmolzen und das dabei gebildete Natriumsulfat mit Wasser gelöst, welches vom ungelöst gebliebenen Bariumsulfat abfiltrirt wird. Letzteres wird mit heifsem Wasser ausgewaschen, die Lösung mit Chlorwasserstoffsäure schwach angesäuert und die Schwefelsäure in gewöhnlicher Weise aufs neue als Bariumsulfat gefällt.

Um den Schwefelgehalt eines Eisens zu bestimmen, mufs man nach dem Vorhergehenden somit entweder die letzt ausgeführte umständliche Methode benutzen oder auch, wenn man nach dem Zusatze von Chlorbarium u. s. w. das Abdunsten bis zur Trockne vermeiden will, möglichst gleichförmig auf nachfolgende Weise verfahren.

Der Zusatz von Chlorbarium geschieht bei vollem genügend lange Zeit zu unterhaltenden Kochen; daneben ist darauf zu halten, dafs wenigstens so viele Schwefelsäure in der Lösung sich befinde, als 10 mg Bariumsulfat entspricht. Dies ist nöthig, wenn der infolge der Löslichkeit des Bariumsulfats entstehende Fehler immer gleich grofs und somit corrigirbar bleiben soll.

Einen Unterschied im Resultate habe ich bei mehrfach angestellten, vergleichenden Versuchen zu finden nicht vermocht, gleichviel ob das Eisen mit kochender Kaliumchloratlösung oder Chlorwasserstoffsäure gelöst wurde, oder ob ich die Lösung mit Königswasser aus gleichen Theilen Salpetersäure mit 1,40 spec. Gewicht und Chlorwasserstoffsäure mit 1,19 spec. Gewicht vornahm, welches so hoch erwärmt war, dafs eine starke Chlorgasentwicklung die Säure in kochende Bewegung versetzte, bevor das Eisen eingebracht wurde. Ich bevorzugte deshalb das letztere Lösungsmittel als bequemer und mit weniger Belästigung durch entweichendes Chlorgas verbunden.

Methode für genaue Schwefelbestimmungen in Eisen. In ein Becherglas, welches 500 bis 600 ccm fafst, werden 25 ccm Salpetersäure und 25 ccm Chlorwasserstoffsäure von eben genannter Stärke genommen, mit Deckglas gedeckt und erhitzt, bis stark kochende Bewegung durch Entweichen von Chlorgas entsteht. Alsbald wird der Becher herabgenommen, das Deckglas einseitig nur soweit gehoben, dafs ein kleines Probeglasrohr, welches 5 g des zu untersuchenden Eisens enthält, eingeführt wird, und die Erwärmung bis zu erfolgter Lösung des Eisens fortgesetzt, wonach man 0,1 g Kaliumchlorat in fester Form der Lösung zusetzt. Sobald das hierdurch verursachte Aufschäumen beendet ist, wird das Deckglas entfernt und die Lösung auf heifser Eisenplatte abgedunstet bis zur völligen Trockne, behufs vollständiger Abscheidung der Kieselsäure. Das zugesetzte Kaliumsalz verhindert dabei allen Schwefelsäureverlust, der sonst nach Mittheilung amerikanischer Chemiker zu befürchten ist. Bei sehr grofsem Schwefelgehalte kann man zu mehrerer Sicherung dagegen etwas mehr Kaliumchlorat zusetzen, doch sollte die grofse Menge des vorhandenen Eisenoxyds bei einer Temperatur von 100 bis 200°, wie hier der Fall, schon an sich die Schwefelsäure binden. Die eingetrocknete Masse wird mit 20 ccm Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht in der Wärme gelöst, die Lösung mit Wasser auf 50 ccm verdünnt und von Kohle und Kieselsäure abfiltrirt. Das Filtrat kann auf zweierlei Weise behandelt werden:

A. Das Filtrat wird mit 2 ccm gesättigter Chlorbariumlösung versetzt und auf eiserner Platte oder im Sandbade zu völliger Trockne abgedampft bei einer Temperatur von 100 bis 200°, worauf 20 ccm Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht zugesetzt und erhitzt wird, bis das Eisensalz völlig gelöst ist; hierauf wird durch kochendes Wasser auf 150 ccm verdünnt. Das ungelöste Bariumsulfat wird nun auf ein dickes oder doppeltes Filter genommen, mit heifsem Wasser ausgewaschen, getrocknet, im Platinatiegel geglüht, gewogen und mit fünf Mal seines Gewichtes wasserfreier Soda gemischt und geschmolzen.

Mit heifsem Wasser wird das gebildete Natriumsulfat gelöst, das ungelöste Bariumcarbonat abfiltrirt und mit heifsem Wasser ausgewaschen, die Lösung mit Chlorwasserstoffsäure schwach angesäuert, zum Kochen erhitzt, mit Chlorbarium versetzt, weitere 15 Minuten gekocht und absitzen gelassen, worauf das Bariumsulfat aufs Filter genommen, mit heifsem Wasser ausgewaschen, geglüht und gewogen wird.

Vom Gewichte des so erhaltenen Bariumsulfates wird soviel abgezogen, als man aus den Säuren selbst erhält; die Menge dieses ermittelt man am leichtesten dadurch, dafs man nach Zusatz von wenig Chlorbariumlösung, 25 ccm Salpetersäure und 65 ccm Chlorwasserstoffsäure abdampft, die getrocknete Masse mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, kochendes Wasser zusetzt, filtrirt, glüht und das dadurch erhaltene ungelöste Bariumsulfat wiegt. Dies habe ich bei dem geringen Gehalt von Schwefelsäure, die gewöhnlich die Säuren nur haben, ohne Um-

schmelzung mit Soda rein erhalten; man mufs aber doch genau beobachten, ob das Aussehen des Ungelösten beim Filtriren irgend eine Verunreinigung zu vermuthen Veranlassung giebt; wenn dies der Fall, mufs, wie vorher beschrieben, ein Umschmelzen mit Soda vorgenommen werden, um reines Bariumsulfat zu erhalten.

Nachdem man dies von dem bei der Schwefelbestimmung im Eisen erhaltenen Bariumsulfat abgezogen, wird aus dem Ueberreste der Schwefelgehalt des Eisens berechnet. Das Bariumsulfat enthält 13,73 % Schwefel.

Dies Verfahren ist das sicherste; man kann aber ein ganz genaues Resultat mit viel geringerem Zeitaufwand nach folgender Fällmethode für das Bariumsulfat erzielen.

B. Das Filtrat, welches annähernd 150 ccm messen mufs, wird zum Kochen erhitzt, mit wenigstens 2 ccm gesättigter Chlorbariumlösung versetzt und weitere 15 Minuten gekocht. Entsteht dabei kein Niederschlag, und ist zu befürchten, dafs auch nach dem Neutralisiren mit Ammoniak keine Fällung erfolgt, was nach dem Obengesagten möglich, wenn nicht völlig reine Säuren benutzt wurden und auch der Schwefelgehalt des untersuchten Eisens sehr klein ist, so setzt man, um einen genügend grofsen Niederschlag sicher zu erzielen, 10 ccm der vorerwähnten Eisensalzlösung zu und kocht nochmals 15 Minuten. Nach der Abkühlung wird mit Ammoniak neutralisirt, der mit wenigstens dem Vierfachen Wasser verdünnt und unter Umrühren zugesetzt wird, so lange der Niederschlag sich wieder löst und bis derselbe merkbar eine dunklere rothe Farbe annimmt; alsdann läfst man unter 24 Stunden ruhig absitzen. Die Lösung wird nachher durch ein dickes oder doppeltes Filter abgezogen und der im Becher zurückgebliebene Niederschlag mit heifsem Wasser sammt zur Auflösung gewöhnlich mit gefällten wenigen Eisenoxyds einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure übergossen; man nimmt hierauf den Niederschlag aufs Filter und wäscht mit heifsem Wasser aus. Auf diese Weise erhält man das Bariumsulfat nach dem Glühen gewöhnlich von rein weifser Farbe. Sollte dasselbe trotzdem einmal von Eisenoxyd roth gefärbt sein, so löst sich dieses leicht mit Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht; nachdem man alsdann mit Wasser verdünnt, nimmt man das Bariumsulfat aufs neue auf ein kleines Filter, wäscht aus, glüht und wiegt.

Hat man 10 ccm Eisensalzlösung zugesetzt, so rechnet man dementsprechend 10 mg Bariumsulfat ab; der Ueberschufs daran giebt aber den gesuchten Schwefelgehalt des Eisens nicht, sobald nicht der Schwefelgehalt der benutzten Reagentien genau der Menge Bariumsulfats entspricht, welche in der Eisenchloridlösung zurückgehalten wird. Ist der Schwefelgehalt der Reagentien gröfser, so mufs ein der Differenz entsprechendes Quantum Bariumsulfat zugelegt werden, bevor der Schwefelgehalt des Eisens berechnet wird.

Das Resultat mufs also auf die Weise corrigirt werden, dafs man zum ermittelten Gewichte des Bariumsulfates ein der Löslichkeit entsprechendes Quantum hinzusetzt, welches man nach dem früher Gesagten im Mittel zu 0,0025 g annehmen kann. Nach Zusatz desselben wird aufserdem, was dem zugesetzten Eisensulfat entspricht, auch soviel abgezogen, als die Reagentien halten, bestimmt nach unter A angegebener Weise, nur mit dem Unterschiede, dafs man in diesem Falle nicht mehr als 45 ccm Chlorwasserstoffsäure nimmt und dafs 0,1 g Kaliumchlorat zugesetzt wird, bevor die Säuren abgedampft werden mit Chlorbarium. Ammoniak und destillirtes Wasser müssen vollständig schwefelsäurefrei sein, wovon man sich zu vergewissern hat.

Da die besprochene Correction für die Löslichkeit schon bei einem geringen Abweichen im Verfahren um etwas von dem angegebenen Verlaufe abweichen kann, so ist es sicherer, wenn sich der Chemiker durch vergleichende Proben nach A und B darüber vergewissert, wieviel er bei B für die Löslichkeit hinzuzusetzen hat und dafs er bei Anwendung des letzteren Verfahrens die gröfstmöglichste Gleichförmigkeit beobachtet. Als Beispiele für solche vergleichende Versuche möge das folgende dienen:

Eisensorte	Im ganzen erhaltenes Bariumsulfat		Uebergeblieben. Bariumsulfat nach Abzug für		Differenz entsprechend der Löslichkeit des Bariumsulfates bei B
	nach A	nach B	die Reagentien bei A	die Reagent. u. d. Eisensulf. b. B	
	g	g	g	g	g
Roheisen .	0,0060	0,0125	0,0040	0,0010	0,0030
Stahl . .	0,0072	0,0140	0,0052	0,0025	0,0027
Stahl . .	0,0075	0,0140	0,0055	0,0025	0,0030
Roheisen .	0,0115	0,0185	0,0095	0,0070	0,0025
Roheisen .	0,0135	0,0210	0,0115	0,0095	0,0020

Es erhellt, dafs die Methode überall da anzuwenden ist, wo grofse Genauigkeit verlangt wird, wogegen man das Verfahren B nur benutzt, wenn die Zeit die Arbeit nach A nicht gestattet; wenn aber der Schwefelgehalt so grofs ist, dafs ein Niederschlag, obschon kein Eisensulfat zugesetzt wurde, gleich nach Zugabe des Chlorbariums entsteht, wird doch die Methode B unter allen Umständen genügende Genauigkeit geben.

Colorimetrische Schwefelbestimmung.

Das eben beschriebene Verfahren, welches zwei Tage Zeit beansprucht, verläuft nicht so schnell, dafs man bei den Eisenwerken mit den Schwefelbestimmungen der Production zu folgen vermag; zu diesem Zweck ist Wiborghs colori-

metrische Methode besonders geeignet, indem sie bei kleinen Schwefelgehalten sehr genaue Resultate giebt, und sie scheint, obwohl naturgemäfs mit wachsender Gröfse des Schwefelgehaltes die Schärfe des Resultates abnimmt, dem darin Geübten immer eine für den praktischen Bedarf genügende Genauigkeit zu liefern, was bei der bisher in Schweden benutzten Bestimmung mit Silberblech nicht immer der Fall ist. Obschon diese z. B. bei ein und derselben Roheisensorte bei einem Hochofen eine Steigerung oder Verminderung des Schwefelgehaltes nachweisen kann, so läfst sie sich doch nicht behufs Vergleichung verschiedener Roheisensorten benutzen, weil sie nicht immer den richtigen Schwefelgehalt angiebt.

Für manche Eisensorten zeigt sie wohl den richtigen Schwefelgehalt ganz befriedigend, für andere aber giebt das Silberblech entweder eine zu starke oder zu schwache Färbung, eine zu starke nicht allein beim Probiren von Schmiedeisen, wobei dies ziemlich gewöhnlich der Fall ist, sondern auch bei Proben mit Roheisen, zuweilen sogar bei weifsem Roheisen. So erhielt ich bei mehreren Proben mit theilweise weifsem Roheisen eine Farbe, die 0,02 bis 0,03 % Schwefel entsprach, während Gewichtsanalysen, wie auch Wiborghs Methode, darin weniger als 0,01 % Schwefel nachwiesen. Zu schwache Farbe kann das Silberblech zuweilen in noch weit höherem Grade geben, wie z. B. bei einem grauen Roheisen, bei dem die Gewichtsanalyse 0,22 % Schwefel ermittelte, das Silberblech aber eine Farbe gab, die etwa 0,025 % entsprach. Andere Roheisenproben, die nach Gewichtsanalyse und auch nach Wiborghs Verfahren Schwefelgehalte von 0,06 bis 0,18 % hatten, gaben dem Silberbleche eine Färbung, die nur etwa 0,03 % zukam. Eine Stahlprobe mit 0,08 % Schwefel nach Gewichtsanalyse und nach Wiborgh gab mit Silberblech 0,025 %, eine andere mit 0,06 % Schwefel zeigte mit Silberblech 0,03 % u. s. w.

Schwefelbestimmung bei Eisenerzen.

Bei Bestimmung des Schwefels in Eisenerzen werden diese in Königswasser gelöst in der Weise, dafs man 5 g Erz mit 25 ccm Salpetersäure von 1,40 spec. Gewicht übergiefst und nach gelinder Erwärmung 30 ccm Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht zusetzt. Nach einer einige Stunden währenden gelinden Erwärmung wird zur Trockne eingedampft und alsdann unter Erhitzung mit 15 ccm Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gewicht wieder gelöst. Hierauf wird mit 30 ccm kochendem Wasser verdünnt, während einiger Stunden bis nahe an Kochhitze erwärmt und die Lösung auf ein Filter abgezogen. Der mit 5 ccm Chlorwasserstoffsäure und 15 ccm heifsem Wasser versetzte Rückstand wird eine Stunde hindurch erwärmt, worauf das Filtriren fortgesetzt und der ungelöste Rückstand mit kochendem Wasser ausgewaschen wird. Das Filtrat wird alsdann in gleicher Weise behandelt, wie bei der Schwefelbestimmung im Eisen, und falls beim Kochen nach Zusatz der Chlorbariumlösung kein Niederschlag erfolgt, wird zur Trockne eingedampft u. s. w., nach Methode A. Ist aber der Schwefelgehalt grofs genug, um nach dem Zusatze von Chlorbarium eine deutliche Fällung zu geben, so kann das Verfahren B benutzt werden, wenn man dies zur Ersparung von Zeit für passend erachtet.

Der Verlust, der diesfalls infolge der Löslichkeit des Chlorbariums entsteht, kann hier nicht mit solcher Sicherheit bestimmt werden, als bei Bestimmung von Schwefel im Eisen, einmal weil der Eisengehalt verschieden, dann aber auch, weil darin andere Salze in verschiedener Menge enthalten sind. Aber man kann doch ohne Gefahr grofsen Irrthums annehmen, dafs in diesem Falle wenigstens soviel Bariumsulfat gelöst bleibt, dafs, wenn bei Benutzung des Verfahrens B die Säuren nur 0,0015 g Bariumsulfat ergeben, ein Abzug dafür nicht zu machen ist. Dafs ein solcher Abzug aber bei Anwendung der Methode A zu machen ist, ergiebt sich von selbst.

Beispiel: Ein Erz ergab nach A 0,0070 g Bariumsulfat, wovon aber für den Schwefelgehalt der Säuren 0,0020 g abgezogen werden soll und alsdann ein Rest von 0,0050 g bleibt. Dasselbe Erz ergab nach B nach Zusatz von 10 ccm Eisensalzlösung 0,0140 g Bariumsulfat, was nach Abzug von 10 mg 0,0040 g läfst. Hiernach scheint es, als müsse in diesem Falle ungelöst verblieben 0,0010 g aus dem Erze herrühren und 0,0015 g von den Säuren oder zusammen 0,0025 g Bariumsulfat.

Im übrigen darf nicht versäumt werden, den in Säuren ungelöst gebliebenen Rückstand des Erzes auf Bleisulfat und Bariumsulfat zu untersuchen.

Die Bestimmung von Graphit im Eisen.

Neben dem totalen C-Gehalt, dessen Bestimmung am zweckmäfsigsten nach einer der Verbrennungsmethoden, die von C. G. Särnström und A. Setterwall in den »Jernkontors Annalen« beschrieben wurden, erfolgt, wird oft auch gewünscht, dafs der Graphitgehalt festgestellt werde. Dies kann, wie bekannt, ganz einfach durch Lösung des Eisens in Säuren auf eine solche Weise erfolgen, dafs die gebundene Kohle keinerlei ungelösten Rückstand läfst, während der Graphit völlig ungelöst bleibt. Königswasser kann dabei nicht benutzt werden, weil es schwer ist, bei einem grofsen Gehalte an gebundener Kohle die dabei entstehenden Humussäuren aufzulösen oder vollständig in Gasform abzutreiben, aber auch, weil bei langer Einwirkung Königswasser den sehr fein vertheilten Graphit angreifen zu können scheint.

Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure geben allerdings in den meisten Fällen ein ganz befriedigendes Resultat, wenn das Eisen darin unter Ausschlufs der Luft im Kochen gelöst wird; es hat sich aber doch als schwer ergeben, wenn nicht als unmöglich, mit diesen Säuren alle ungelösten Reste der gebundenen Kohle zu entfernen, namentlich wenn der Gehalt daran grofs ist. So erhielt ich z. B. in einem Manganeisen, welches nach der Verbrennungsprobe 6,41 % Kohle enthielt, bei Lösung in Chlorwasserstoffsäure unter Kochen im Becher mit gutschliefsendem Deckglas, 1,14 % ungelöste Kohle, obwohl dasselbe Manganeisen bei Lösung in Salpetersäure davon nichts gab. Ich fand dann auch, dafs für den fraglichen Zweck das beste Lösemittel Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht und die Art und Weise ihrer Anwendung in der Hauptsache die gleiche ist, wie bei Lösung von Eisen zu colorimetrischer Kohleprobe: für jedes Gramm Eisen nimmt man wenigstens 25 ccm Säure und löst bei gelindem Kochen. Man setzt dies wenigstens dreiviertel Stunden lang fort, aber nicht stärker, als dafs nach dieser Zeit das Volumen der Lösung noch wenigstens die Hälfte des ursprünglichen ausmacht, besser noch etwas mehr, denn wenn die Säure zu sehr einkocht, beginnt die anfänglich gelöste Kieselsäure sich abzuscheiden und das Filter als gelatinöser Stoff zu verstopfen, wodurch das Filtriren zu sehr in die Länge gezogen, zuweilen ganz unmöglich gemacht werden kann; falls das Kochen richtig ausgeführt, geht das Filtriren rasch von statten.

Man löst unter gelindem Kochen in einem Becher, welcher 200 bis 300 ccm fafst, 2 g Roheisen. Sobald die Lösung erfolgt ist, was man an dem Aufhören aller Gasentwicklung erkennt, wenn das Ungelöste mit einem Glasstabe am Boden des Bechers gerieben wird, wird mit Wasser zu 150 ccm Volumen verdünnt. Nachdem das Ungelöste sich abgesetzt und die Lösung nahezu klar geworden, wird nach Auslaugung mit verdünnter Säure bei 100° getrocknet und das Filter gewogen, welches, so lange mit gelbem Blutlaugensalz Eisenreaction entsteht, mit heifsem Wasser, versetzt mit 5 % Salpetersäure mit 1,20 spec. Gewicht, und darauf noch zweimal mit reinem Wasser gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen wird. Filter und Graphit wird alsdann im gewogenen Platintiegel verbrannt, um die vorhandene Kieselsäure festzustellen, deren Gewicht, zur Beseitigung des beim Trocknen bei 100° verbliebenen geringen Wassergehaltes der Kieselsäure, durch 0,94 dividirt, vom Gewichte des auf dem Filter gewogenen, getrockneten Gemisches von Graphit und Kieselsäure abgezogen wird, um das Gewicht des Graphits zu erhalten.

Aufser dem bereits erwähnten Vortheil der völligen Entfernung der gebundenen Kohle gewinnt man mit diesem Verfahren auch den, dafs nur ein geringer Theil des Kieselgehalts im Eisen als Kieselsäure ungelöst beim Graphit verbleibt. Folge davon ist, dafs nur ein unbedeutender Abzug von dem nach dem Trocknen gefundenen Gewichte zu machen ist und dadurch wieder das Gewicht des Graphits genauer erhalten wird.

Bei geringem Graphit- und grofsem Kieselgehalte kann es aber doch zuweilen für die genaue Bestimmung des Graphits vortheilhaft sein, die Kieselsäure so gut wie vollständig dadurch zu entfernen, dafs man, nachdem mit salpetersäurehaltigem Wasser ausgewaschen, mit der Spritzflasche den Inhalt des Filters in eine kleine Platinaschale niederspült, Sodalösung zusetzt und kocht, bis die Kieselsäure so gut wie vollständig gelöst ist, worauf der Graphit wieder auf ein gewogenes Filter aufgenommen und in früher angegebener Weise behandelt wird.

Auch hierbei darf man nicht versäumen, einen etwa noch zurückgebliebenen Gehalt an Kieselsäure zu bestimmen und abzurechnen.

Auf diese Weise können, sofern nur genügend grofse Proben vom Eisen eingewogen wurden, auch sehr kleine Graphitgehalte ganz genau bestimmt werden.

Dr. Leo.

Ueber Schiffswellen.

Dieser wichtige Gegenstand wird in der technischen Literatur entschieden nicht genügend besprochen, in der deutschen fast gar nicht, in der englischen selten und dann nur in der engeren Fachliteratur. Infolge des beschränkten Meinungsaustausches herrscht deshalb auf diesem Gebiete, wie kaum auf einem andern, eine so grofse Verschiedenheit der Meinungen und Ansichten, dafs fast jeder mit diesem Gegenstand beschäftigte Fachmann seine speciellen, auf seinen Erfahrungen beruhenden Ansichten hat. Der Eine schwört auf Eisen, der Andere auf Stahl, der Eine auf diesen, der Andere auf jenen Fabricanten und Alle sind von der Unfehlbarkeit ihrer oft gerade entgegengesetzten Meinungen überzeugt, was wohl darin seinen Grund hat, dafs fast Jeder seine oft sehr wichtigen Erfahrungen für sich behält, statt dieselben durch die Fach-

literatur in weiteren Kreisen mit seinen Collegen auszutauschen.

Schreiber dieses hat sich auf Wunsch der Redaction dieser Zeitschrift der Aufgabe unterzogen, einige Meinungsäufserungen über Schiffswellen in der englischen Literatur den Lesern von »Stahl und Eisen« auszugsweise in bequemerer Form zugänglich zu machen, und verbindet damit die stille Hoffnung, dadurch einen etwas lebhafteren Austausch der Meinungen über diese Sache hervorzurufen.

In der im Januar d. J. abgehaltenen Sitzung der Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland hielt Mr. Hector Mac Coll einen Vortrag über Wellen von Schraubendampfern, welcher viel Lehrreiches und Interessantes enthält und die Wellenleitungen in 3 Abtheilungen, nämlich

1. Kurbelwellen,
2. Zwischenwellen,
3. Schraubenwellen

behandelt.

1. Kurbelwellen.

Material: Eisen.

Bis jetzt ist die gröfsere Zahl der Wellen aus Schweifseisen hergestellt worden; die Eigenschaften, welche dem Material diese rühmliche Stellung verschafft haben, sind sein billiger Preis*, die Leichtigkeit seiner Verarbeitung und seine Zuverlässigkeit.

Eine dem Aufsatz beigefügte Tabelle zeigt die Preisschwankungen von 1870 bis incl. 1886 und ist es interessant zu sehen, dafs die höchsten Preise in den Jahren 1873 und 1881 gezahlt wurden, während der Preis Ende 1886 beinahe 50% unter diesen höchsten Preisen und noch etwa 20% unter dem nächstniedrigen Stand in 1877 bis 1879 steht.

Weiter wird dann mitgetheilt, dafs eine Kurbelwelle in Eisen bei mäfsigen Dimensionen in England heute in etwa 14 Tagen hergestellt werden könne, während eine gleiche Stahlwelle nicht viel weniger als die doppelte Zeit erfordere.

Mehr als Alles dies sei das Schmiedeisen bis jetzt obenauf gehalten worden durch seine verdienstvollste Eigenschaft: die Zuverlässigkeit, denn obgleich es in der Praxis unmöglich sei, eine rifsfreie eiserne Welle zu schmieden, sei das Material doch von einer solchen Natur, dafs sichtbare Fehler eine beträchtliche Zeit existiren können, ehe sie sich als so ernstlich zeigen, dafs sie gefährlich werden, und thatsächlich bricht eine eiserne Welle selten, ohne lange vorher gewarnt zu haben.

Es ist unmöglich, in einer so grofsen Masse Schmiedeisen Homogenität zu erzielen, und diese Schwierigkeit wächst mit der Masse des Materials beim Schmieden und ist bei der gewöhnlichen Form der Wellen da am gröfsten, wo Arme, Zapfen und Schaft zusammen geschmiedet und nachher aus dem Vollen herausgearbeitet werden. Es ist zweifelhaft, ob unter gewöhnlichen Umständen diese Form der Wellen anders als für kleine Wellen angewandt werden sollte.

Material: Stahl.

Stahl, geschmiedet oder ungeschmiedet, ist neuerdings in ausgedehntem Mafse zu Kurbelwellen verwandt worden; er ist dem Eisen in Festigkeit, Härte und Homogenität überlegen und daher das geeignetste Material für Wellen von 16 Zoll und mehr Durchmesser.

Hier widerspricht der Verfasser unserer Ansicht nach der in der Praxis gemachten Erfahrung, dafs die Schwierigkeit der Herstellung guter Stahlwellen bezw. guter Blöcke dazu, mit der Gröfse der Blöcke rapide zunimmt, jedenfalls mehr wie beim Eisen, wo eine Gewichtszunahme nicht annähernd die Herstellungsschwierigkeiten und das Risico so vermehrt, wie beim Stahl, gleichgeeignete Fabricationseinrichtungen beiderseits vorausgesetzt.

Weiter sagt Mr. Mac Coll dann:

Man hat geschmiedete Wellen aus Tiegelstahl, Bessemerstahl, flüssig comprimirtem Stahl und aus Siemens-Martin-Stahl gemacht und haben sich manche derselben bewährt, aber andererseits sind Wellen aus jedem dieser Materialien, das letztere ausgenommen, unbrauchbar geworden, ohne dafs Anzeichen oder doch nur geringe voraufgegangen wären. Die Zahl dieser Fälle und ihre Wiederholungen haben dem Stahl einen erheblichen Mifscredit eingebracht und ihm den Charakter geringer Zuverlässigkeit gegeben.

Die homogene Natur des Stahls eignet sich bewunderungswürdig für glatte und harte Zapfenoberflächen und deswegen laufen auch die Stahlwellen durchschnittlich mit weniger Reibung wie die eisernen Wellen.

Dazu kann Schreiber dieses die Bemerkung nicht unterdrücken, dafs die bestechende Lageroberfläche des Stahles in der Praxis häufig nicht die erwarteten und erhofften Erfolge, sondern noch nicht genügend erklärte Mifserfolge ergeben hat, welche aber im allgemeinen auf eine gröfsere Lagerreibung, wie beim Eisen, zu schliefsen berechtigen. Es sind hiermit die in Deutschland häufig vorgekommenen Mifserfolge mit Stahlwellen bei schweren Walzenzug-Maschinen gemeint, worüber ja auch schon in dieser Zeitschrift verhandelt worden ist. Durch manche dieser Fälle, die Schreiber dieses kennen zu lernen Gelegenheit hatte, ist derselbe zu der Ansicht gekommen, dafs Eisen trotz seiner weniger schönen, oft sogar unsauberen Oberfläche, doch ein mindestens ebenso gut zu Lagerzapfen geeignetes Material ist, wie Stahl, welche Ansicht

* Gilt nur für England und Schottland; in Deutschland ist Stahl meistens billiger wie Eisen.

durch die Thatsache unterstützt wird, dafs Wellen aus verschiedenen Stahlsorten und von leistungsfähigen Fabriken hergestellt, nach kurzer Zeit wegen der bekannten Langrisse in den Lagerstellen ausgewechselt werden mufsten — oft mehrere hintereinander in derselben Maschine — während die schliefslich zum Ersatz eingelegten und nicht stärkeren Eisenwellen, die wegen der geringeren Festigkeit des Eisens obendrein noch aufsergewöhnlich stark beansprucht waren, seit Jahren zur Zufriedenheit laufen.

Nach den Aeufserungen des Mr. Mac Coll, zu denen wir jetzt zurückkehren, scheint man in England solche Erfahrungen in ähnlicher Weise gemacht zu haben, worauf wir später zurückkommen.

Auf die Form der Kurbelwellen übergehend, spricht Genannter seine Ansicht dahin aus, dafs gegenwärtig diejenigen Wellen, welche Zweckmäfsigkeit und Billigkeit am besten vereinigen, die zusammengebauten Wellen sind und zwar solche, deren Schaft und Zapfen aus Siemens-Martin-Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt geschmiedet und deren Arme aus Schmiedeisen gemacht sind.

Diese Empfehlung der zusammengebauten Wellen verdient ganz besondere Unterstützung sowohl vom Standpunkte des Fabricanten wie des Consumenten. Dem Fabricanten bieten die zusammengebauten Wellen den Vortheil, dafs das unverhältnifsmäfsige Risico fortfällt, welches die Wellen aus einem Stück ihm aufbürden, weil sie in kleinere, mit gröfster Sicherheit herzustellende Stücke zerlegt werden und dadurch die ganze Fabrication, welche nur bei der schliefslichen Zusammensetzung aufsergewöhnliche Aufmerksamkeit verlangt, sehr vereinfacht und verbilligt wird.

Der Consument aber bekommt für weniger Geld etwas zweifellos Besseres, d. h. bei richtiger Zusammensetzung. An die Unbequemlichkeit, dafs die Wellen etwas mehr Raum beanspruchen, wird sich der Constructeur der anderen Vortheile wegen bald gewöhnen.

Mr. Mac Coll kritisirt nun weiter die gebräuchlichen Formen der Kurbelwellen und die Gröfse und Anordnung der Lager, wobei er flachen breiten Kurbelarmen vor dickeren mit mehr quadratischem Querschnitt den Vorzug giebt wegen der gröfseren Biegsamkeit bei ungleichem Tragen der Lager; bei den flachen Armen wird gleichzeitig ein Zusammenrücken der Lager, also eine Verminderung der Biegungsmomente überhaupt, erreicht.

Bei Besprechung der Lager wird besonders hervorgehoben, wie wichtig es sei, dieselben möglichst gleichmäfsig zu beanspruchen bezw. ihre Gröfse den Beanspruchungen anzupassen, um einen gleichmäfsigen Verschleifs und damit stets gleichmäfsiges Tragen der Wellen zu erzielen. Ungleichmäfsiger Lagerverschleifs und dadurch ungleichmäfsiges Tragen der Wellen sei die häufigste Ursache von Wellenbrüchen nach des Verfassers Erfahrungen.

Welche Fehler in Beziehung auf gleichmäfsige Beanspruchung der Lager noch immer gemacht werden, belegt der Verfasser durch eine Tabelle, in welcher Beispiele von verschiedenen Maschinengattungen ohne Auswahl zusammengestellt sind und welche ergiebt, dafs die schlimmsten Fälle bei Dreikurbelmaschinen vorkommen.

Ueber die Construction der Lager, Schmierung u. s. w. verbreitet sich der Vortrag noch in eingehender Weise; da dies aber für die Leser von »Stahl und Eisen« nicht von allgemeinem Interesse ist, so gehen wir zu den Aefserungen über „Risse und Brüche“ über.

Eisenwellen zeigen ihren Mangel an Homogenität durch schieferige Stellen und Risse auf der Zapfenoberfläche und sind selten ganz frei davon.

Solche Stellen zeigen sich gewöhnlich während des Abdrehens der Wellen, werden dann aber so geschickt behandelt, dafs sie bei der fertigen Welle meistens unsichtbar sind, manchmal um nach kurzem Gebrauch der Welle wieder zu erscheinen. Die häufigste Ursache des Auftretens von Rissen ist ein heifs gelaufenes Lager, denn es öffnet nicht nur solche, welche sorgfältig begraben waren, sondern bringt auch solche an die Oberfläche, deren Existenz bis dahin unbekannt war.

Ein Längsrifs beeinflufst das »Leben« der Welle nicht; ist er von gröfserer Ausdehnung, dann werden seine Enden sorgfältig angekörnert und der Rifs mit einer feinen Feile abgeflacht; wenn er sich dann ausdehnt, so wird eine Zeichnung desselben angefertigt und auf derselben seine Geschichte und seine Fortschritte vermerkt. Ist solch ein Fehler ernsthaft, dann beginnt er früher oder später diagonal zu laufen und geht schliefslich quer durch die Welle. Ein Rifs, welcher gleich bei der Entdeckung quer oder diagonal läuft, ist bedenklich, denn bei einiger Ausdehnung beeinträchtigt er direct die Festigkeit der Welle, nicht nur durch Reduction des effectiven Querschnitts, sondern auch durch Bildung eines schwachen Punktes, auf den sich die Beanspruchung mehr oder weniger concentrirt.

Stahlwellen sind gewöhnlich ohne Fehler und Schlacken auf ihrer Oberfläche und wegen der Festigkeit des Materials wäre zu erwarten, dafs sie bei genügendem Durchmesser länger halten würden, wie eiserne Wellen. Bis jetzt ist dies aber nicht der Fall gewesen und in verschiedenen Fällen, die zu des Verfassers Kenntnifs gekommen sind, haben die Stahlwellen nicht annähernd

das geleistet, wie die eisernen Wellen, welche sie ersetzen sollten, weil in diesen Fällen die Risse, wenn sie entdeckt wurden, gleich bedenklichen Charakters waren. In einem Falle ersetzte eine massive geschmiedete Stahlachse eine gleiche eiserne und nach wenigen Reisen wurde sie selbst ersetzt durch eine zusammengebaute stählerne, die wiederum durch eine massive eiserne Welle ersetzt wurde.

In 2 anderen Fällen wurden eiserne Wellen, die man für zu leicht erachtete, durch geschmiedete Stahlachsen ersetzt und in beiden Fällen mufsten letztere innerhalb 12 Monaten herausgenommen und eiserne Wellen wieder eingelegt werden. In jedem dieser Fälle entstand ein Querrifs am Uebergang vom Schaft zum Arm.

In einem andern Falle erhitzte sich plötzlich ein Kurbelzapfen, $15\frac{1}{2}''$ dick und $20''$ lang, in einer zusammengebauten Kurbelwelle, die 4 Jahre gelaufen hatte und verschiedene Male warm gelaufen war; man leitete Wasser darauf und wurde, nachdem derselbe einige Minuten mit Wasser gelaufen hatte, ohne Abkühlung zu zeigen, die Maschine stillgesetzt und der Zapfen blofsgelegt. Während des Zurichtens der Lagerschalen und ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Anhalten der Maschine hörte man einen Ton, wie ein Schlag auf eine kleine Glocke, laut genug, um die Aufmerksamkeit aller Anwesenden zu erregen. Bei genauer Untersuchung fand man, dafs ein Rifs über die ganze Länge des Zapfens entstanden war. Die Kanten des Risses wurden flach gefeilt, die Messinglager wieder aufgelegt und lief der Zapfen dann noch ohne weitere Umstände 6 Jahre, bis er infolge eines Querrisses ausgewechselt wurde. In diesem Falle hatte sich der Zapfen wahrscheinlich durch und durch erhitzt und war durch das Wasser an der Oberfläche abgekühlt worden; während des Stillstandes breitete die Wärme sich wieder nach aufsen aus, bis der Druck des durch die Wärme ausgedehnten Kerns genügte, um die dünne gekühlte äufsere Schicht zu sprengen.

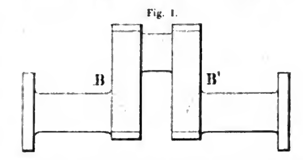
Bei allen gebrochenen Stahlwellen, die zu des Verfassers Kenntnifs gekommen sind, war der Rifs so fein, dafs er ohne die genaueste Besichtigung der Entdeckung entgangen wäre, was eine gefährliche Eigenschaft des Stahls ist. In jedem Falle war der Zapfen mehr oder weniger warm gewesen, was den entschiedenen Eindruck hinterläfst, dafs die besseren Stahlsorten einer plötzlichen Abkühlung nicht zu widerstehen vermögen.

Aber abgesehen vom Material, ist kein Zweifel, dafs die Mehrzahl der Kurbelwellen nicht durch innere Fehler gebrochen ist, sondern durch äufsere Mifshandlung, entweder dadurch, dafs die Zapfen nicht parallel waren, oder dadurch, dafs die Lager nicht in einer Achse lagen.

Es ist selten, dafs die Zapfen so sehr schief sind, dafs dadurch die Sicherheit der Welle direct gefährdet wird; das Uebel wird gewöhnlich indirect durch Erhitzung hervorgerufen, ebenso der ungewöhnliche Verschleifs des einen oder andern Lagers. Die Lager können unrichtig oder schief sein, entweder weil sie so montirt sind, oder infolge ungenügender Steifigkeit ihrer Fundamentplatten oder Träger, oder durch Schwäche oder Biegsamkeit der ganzen Schiffsconstruction, oder durch unregelmäfsigen Verschleifs der Lager und Zapfen.

Was nun aber auch die Ursache dieses Mangels an Richtigkeit der Lagerstellung sein mag, das Resultat ist immer eine doppelte Biegung der Achse bei jeder Umdrehung und schliefslich Bruch derselben bei B oder B[1] (Fig. I).

Fig. I.



Nachdem der Verfasser dann gesagt, dafs eine Erforschung aller Ursachen unrichtiger Lagerstellung in den Grenzen seines Vortrages nicht möglich sei, dafs aber die zuletzt angeführte — ungleichmäfsiger Verschleifs der Lager — die ergiebigste Ursache von Achsenbrüchen sei, geht er unter Betrachtung der schon oben angezogenen Tabelle über ungleiche Lagerbeanspruchung noch einmal zur eingehenden Würdigung dieses Gegenstandes über. Nach des Verfassers Ansicht ist die Gefahr nicht so grofs, so lange der Verschleifs ein ordnungsmäfsiger oder nicht von Warmlaufen begleitet ist. Sobald aber Warmlaufen eintritt, dieses chronisch wird und mit Salzwasser gekühlt wird, so folgt rapider und ungleichmäfsiger Verschleifs als eine natürliche Sache und dann ist der Bruch der Welle nur eine Frage der Zeit.

Es sollte daher die gröfste Sorgfalt obwalten und die gröfste Aufmerksamkeit immer darauf gerichtet sein, sich so oft als möglich von dem guten Zustand der Hauptlager zu vergewissern. Es werden jetzt häufig Merkzeichen angebracht, welche die ursprüngliche Höhe der Kurbelwellen an jedem Lager zeigen, und sollten dieselben regelmäfsig und allgemein angebracht werden; ihr Zeugnifs sollte jedoch auch nicht als unfehlbar betrachtet werden, da Irrthümer nicht ausgeschlossen sind, wie folgender Fall zeigt. Es wurde bei der Ausfahrt bemerkt, dafs eine unzu-

lässige Verticalbewegung in dem vorderen Lager einer grofsen Kurbelwelle vorhanden war, worauf bei der Ankunft im Hafen gemessen, gelothet, aber anscheinend Alles in guter Ordnung befunden wurde. Auf der Rückreise zeigte sich zur grofsen Ueberraschung die Bewegung wieder wie vorher. Bei der zu Hause vorgenommenen genauen Untersuchung zeigte sich dann, dafs der fragliche Wellenzapfen um $^1/_8$ Zoll vom Unterlager entfernt war und eine Unterlage von dieser Dicke unter die Lagerschale gelegt werden mufste.

In einem andern Falle schien die Kurbelwelle beträchtlich im Nacken zu federn und doch erschien sie beim Nachmessen gerade, aber bei genauer Untersuchung wurde gefunden, dafs die sehr langen Hauptlager an den inneren Enden weiter ausgeschlissen waren und deshalb der Kurbel beim Arbeiten ein Federn gestatteten, während sie in der Ruhe ihre richtige Stellung hatte.

Kein Theil der Maschinenpraxis erfordert mehr Sachkenntnifs und Aufmerksamkeit, als das Nachsehen und Untersuchen der Kurbelwellen und ihrer Lager und nächst einer guten Beaufsichtigung der Kessel würde die der Welle gewidmete Aufmerksamkeit die darauf verwandte Mühe belohnen.

Schreiber dieses hat die vorstehenden Ausführungen über die Lagerung und Wartung der Kurbelwellen in der Ausführlichkeit des Originals wiedergegeben, weil er dieselben für aufserordentlich wichtig hält und bei der Beurtheilung von Wellenbrüchen gar zu leicht die Gefahr vorliegt, dafs Ursachen und Wirkungen verwechselt werden.

Die Welle, welche für alle Fehler und Versehen in der Lagerung und Wartung immer die Zeche mit ihrem Dasein zu zahlen hat, wird gar zu leicht selbst, d. h. in ihrer Beschaffenheit, Qualität und Herstellung, für den Bruch verantwortlich gemacht; dazu kommt noch, dafs die Bruchfläche nicht das schöne gleichmäfsige Aussehen hat, und auch nicht haben kann, wie die kleinen Probestücke, an welchen die meisten Menschen ihre Kenntnisse von der Structur geschmiedeten Eisens erwerben müssen, und da der Bruch naturgemäfs meistens an solchen Stellen stattfindet, welche kleinere oder gröfsere innere Fehler haben, die durch den Bruch erweitert und vergröfsert werden, dafs bei den meisten Wellenbrüchen innere Fehler blofsgelegt werden, die häufig in ihrer Bedeutung überschätzt und zusammen mit dem als schlecht beurtheilten Aussehen der Bruchfläche als Grundursache des Bruches angesehen werden und zwar ohne Rücksicht darauf, dafs die durch jene Fehler hervorgerufene Festigkeitsverminderung in keinem Verhältnifs zu dem bei Construction der Welle zu Grunde gelegten Sicherheitscoefficienten steht. Dadurch wird dann häufig die Nachforschung nach den wahren Ursachen des Bruches verhindert, Ursachen, die häufig in den von Mr. Mac Coll so gründlich beleuchteten Verhältnissen liegen und zur Folge haben, dafs einzelne Schiffe zum Schaden der Rheder wie der Wellenfabricanten ihr Dasein als wahre Wellenfresser fortführen, während eine genaue Untersuchung dem Uebel oft sehr leicht abzuhelfen vermöchte.

Gehen wir jetzt zum zweiten Theil der Aeufserungen Mr. Mac Colls über.

2. Zwischenwellen.

Die Druckwelle ist gewöhnlich, und sollte es immer sein, unmittelbar an die Kurbelwelle gekuppelt und sollte das Drucklager in einem Verschlage im hinteren Schott des Maschinenraumes so untergebracht sein, dafs es leicht besichtigt und bedient werden kann.

Material. Schmiedeisen ist gut für kleinere Wellen, für gröfsere ist allein Stahl zu empfehlen, welcher unzweifelhaft das beste Material für diese Wellen ist. Da letztere ruhig und ohne Stöfse arbeiten, so ist Stahl dafür wohl geeignet, besonders weil seine glatte und gleichmäfsige Oberfläche im Vergleich zu der schieferigen und nahtreichen Natur des Schmiedeisens sehr zu seinen Gunsten spricht.

Die Tunnelwellen für Maschinen von mäfsiger Kraft werden selten anders als aus Schmiedeisen hergestellt, und obschon Mifserfolge — und zwar schlimme Mifserfolge — dabei vorgekommen sind, so ist es doch eine geringe Zahl im Verhältnifs zur Anzahl der im Gebrauch befindlichen eisernen Wellen.

Die Zwischenwellen findet man selten in richtiger gerader Lage, selbst wenn sie erst kurze Zeit gelaufen haben. Mängel in der richtigen Lage können immer nachgewiesen werden, wenn die Muttern der Kuppelungsbolzen Neigung zeigen, sich zu lockern.

Selten ist dieser Mangel an richtiger Lage so grofs, dafs er ernstlich die Stärke der Wellen beeinträchtigt, trotzdem hat man manche Vorschläge gemacht, für die Zwischenwellen biegsame Kuppelungen anzuwenden; aber das ist ganz unnöthig und würden die Erfinder erstaunt darüber sein, zu sehen, wie sehr manche Wellenleitungen aus der geraden Lage abweichen und dabei doch gut und ruhig laufen. Manche Schiffe sind im hinteren Theil des Maschinenraumes so biegsam, dafs, wenn die Kuppelungsbolzen zwischen der Kurbelwelle und der nächsten Welle gelöst sind, diese Kuppelungen sich beim Be- und Entladen mehrfach und erheblich gegeneinander verschieben. An dieser Stelle könnte eine biegsame Kuppelung bei solchen Schiffen mit Vortheil angewandt werden, anderswo selten.

Schreiber dieses glaubt, dafs der Verfasser mit diesem etwas abfälligen Urtheil über die biegsamen Kuppelungen in Widerspruch geräth

mit seinen früheren Aeufserungen über die schwer vermeidlichen Biegungsbeanspruchungen, welchen die Wellen, insbesondere die Kurbelwellen, durch unrichtige Montage, zu schwache Unterstützung und am meisten durch ungleichmäfsigen Verschleifs der Lager zu erleiden haben; es dürften hier besonders bei manchen älteren Schiffen die biegsamen Kuppelungen auch in den Kurbelwellen als eine gute Aushülfe zu betrachten sein.

Mr. Mac Coll befindet sich in diesem Punkte auch im Widerspruch mit vielen seiner englischen Fachgenossen, welche sehr viel Genie und Fleifs auf die Construction solcher Kuppelungen verwendet haben. So bringt noch z. B. »Engineering« Nr. 1060, April 1886 auf Seite 396 bis 399 sehr gründlich durchdachte und ausgearbeitete Vorschläge für biegsame Schiffstransmissionen von Mr. J. F. Hall; letzterer macht sogar die Kurbelwellen selbst dadurch biegsam, dafs er bei zusammengesetzten Wellen den Kurbelzapfen in dem einen Kurbelarm mittelst Büchsen von äufserlich kugeliger Form verlagert und giebt er u. A. einer gröfseren Schraubenschiffs-Transmission mit Einrechnung der Kurbelwelle 4 biegsame Kuppelungen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zurück zu Mr. Mac Colls Aeufserungen über

3. Schraubenwellen.

Nachdem der Genannte die aufserordentliche Wichtigkeit der Schraubenwellen hervorgehoben und betont hat, dafs alles Mögliche aufgeboten werden müsse, um diese nebst ihren Zubehörungen so vollkommen wie möglich zu machen, und dafs jede Gelegenheit zur Revision dieser Theile benutzt werden müsse, sagt er folgendes über das Material:

Die Mehrzahl der Schraubenwellen hat nothwendigerweise aus Schmiedeisen gemacht werden müssen, welches als Material befriedigt hat, indem Brüche gewöhnlich eine Folge äufserer Umstände oder mangelhafter Arbeit sind.

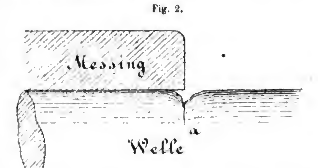
Ohne Zweifel, sagt Mr. Mac Coll, ist Stahl wegen seiner gröfseren Festigkeit geeigneter für Schraubenwellen der gröfsten Art, und obwohl die Brüche, welche Gegenstand des im vorigen Jahre in dieser Gesellschaft verlesenen Vortrages von Mr. Davison waren, Manchen veranlafst haben mag, auf den Stahl als Material für Schraubenwellen einen Verdacht zu werfen, so ist doch wenig oder gar kein Zweifel, dafs solche Mifserfolge bei Anwendung geeigneter Vorsichtsmafsregeln gänzlich vermieden werden können.

Risse und Brüche.

Die Mehrzahl der Schraubenwellen endet entweder durch die Folgen mangelhafter Schweifsung oder durch Corrosion an den Enden der Messingbüchsen oder an deren Verbindungsstellen, wenn sie aus mehr wie einem Stück bestehen.

Die Corrosion ist der Hauptzerstörer der Schraubenwellen und scheint hervorgerufen zu werden durch galvanische Wirkung zwischen Messing, Salzwasser und Eisen oder Stahl, wobei letztere angegriffen werden.

Fig. 2.



Wenn die Messingbüchsen an den Enden rechtwinklig begrenzt sind, wie in Fig. II, so ist die Wirkung am schlimmsten und wird die Welle dann an der Kante der Büchse in einer sich bildenden scharfen Nute a angegriffen, welche manchmal rund, manchmal excentrisch zum Umfang um die Welle läuft und unregelmäfsig tief ist. Wird dem Verderben nicht bei Zeiten Einhalt gethan, so ist die Zerstörung der Welle nur eine Frage verhältnifsmäfsig kurzer Zeit. Es folgen dann noch Mittheilungen über Vorschläge und Versuche zur Abhülfe dieses Uebels.

Ich glaube hiermit meine Mittheilungen aus dem mehrerwähnten Vortrage beenden zu können und möchte nur noch bemerken, dafs die dem Vortrage folgende kurze Discussion nichts besonders Bemerkenswerthes bot, aber doch erkennen liefs, dafs in England ebenso gut wie in Deutschland die Meinungen in der Frage, ob Eisen oder Stahl zu bevorzugen sei, getheilt sind, und dies ist der Punkt, welcher die Leser von »Stahl und Eisen« wohl besonders bei dem Vortrage von Mr. Mac Coll interessiren dürfte.

Wenn ich kurz resumire, liegt diese Frage nach vorstehender Abhandlung heute so, dafs das Eisen in der Anwendung weitaus dominirt, in allen seinen Eigenschaften — Tugenden und Fehlern — gründlich erkannt ist und demgemäfs behandelt werden kann, während die Verwendung von Stahl immer noch nicht aus dem Stadium der Versuche herausgekommen ist und der Praxis immer noch neue Räthsel aufgiebt. Die Vorzüge, welche Mr. Mac Coll dem Stahl nachrühmt, sind zum Theil auf Grund seiner guten physikalischen Eigenschaften construirt, durch die Praxis aber, wie die von Genanntem selbst angeführten Beispiele und die angezogenen Mittheilungen des Mr. Davison darthun, nicht immer bestätigt worden. Thatsache ist, dafs das Eisen, welches, wie gesagt, in der Anwendung dominirt, unvergleichlich mehr Erfolge und weniger Mifserfolge zu verzeichnen hat, wie Stahl. Der Kampf zwischen den beiden Materialien, welcher auf vielen Gebieten heute schon zu Gunsten des Stahls entschieden ist, steht auf dem Gebiete der grofsen Schmiedestücke entschieden günstig für das Eisen.

Riemer.

Die Wanzenbildung auf Roheisen und die Kügelchenbildung in Roheisen und Gufsstücken.

Ein Beitrag zur Kenntnifs des Roheisens von **B. Platz.**

Im Jahrgang 1886, S. 308, dieser Zeitschrift beschrieb Hr. Riemer einige bemerkenswerthe Giefsversuche, welche von ihm in der Absicht angestellt wurden, die in Gufsstücken nicht selten vorkommenden, mit Eisenkügelchen ausgefüllten Hohlräume künstlich zu erzeugen und der Ursache dieser unbeliebten Erscheinung nachzuforschen. F. Riemer wurde zu diesen Versuchen durch einen von G. Lentz in der Sitzung des Niederrheinischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure über denselben Gegenstand gehaltenen Vortrag angeregt. Während G. Lentz sowohl damals wie in einer später von ihm gemachten Mittheilung (»Stahl und Eisen« 1886, S. 443) die fraglichen Eisenkügelchen, welche sich weit reicher an Phosphor als das Muttereisen gezeigt hatten, als Aussaigerungen und die eigentliche Entstehungsursache dieser in dem hohen Phosphor-Gehalt des verwendeten Giefsereieisens zu erkennen vermeinte, hielt F. Riemer auf Grund seiner Giefsversuche und in Uebereinstimmung mit einer von Professor Ledebur früher gegebenen, denselben Gegenstand betreffenden Erklärung* diese kugelförmigen Ausscheidungen für Spritzkügelchen, welche einem mechanischen Vorgange — hervorgerufen theils durch gewisse Neigung des geschmolzenen Roheisens zur Tropfenbildung, theils durch fehlerhafte Beschaffenheit und Einrichtung der Gufsform — ihre Entstehung verdankten. Leider hat F. Riemer die Erzeugnisse seiner Versuche nicht chemisch untersuchen lassen, was sicherlich von um so gröfserem Interesse gewesen wäre, als zu seinen Versuchen Hämatiteisen von nur 0,05 % Phosphor verwendet worden war.

Ueber diese kugelförmigen Ausscheidungen in Gufsstücken und Giefsereieisen ist schon mehrfach geschrieben worden, so — aufser von A. Ledebur in der bereits angezogenen Abhandlung — von Harlsse**, welcher dieselben für erkaltetes, beim Giefsen an die Oberfläche gelangtes Eisen hält und namentlich beim Abstechen von Roheisen aus schwefelhaltigen Erzen gefunden haben will. Auch Bruno Kerl in seinem Handbuch der met. Hüttenkunde, 3 Bd., S. 45, bringt diese Erscheinung mit einem hohen Schwefelgehalt des Roheisens in Verbindung und bemerkt darüber folgendes: „Steigt der Schwefelgehalt, so wird die Kohlung des Eisens beeinträchtigt, es entsteht ein dickflüssiges, schneller erstarrendes, weifses, dickgrelles Roheisen mit Höhlungen auf der Oberfläche und im Innern, wahrscheinlich infolge der Einwirkung von Feuchtigkeit auf das Schwefeleisen, wodurch es sowie durch die starke Ausdehnung beim Erstarren zur Giefserei untauglich wird. Solches Eisen zeigt im Flusse eine gelbliche Farbe, beim Abstechen lebhaftes Funkensprühen und stöfst oft in dem Augenblicke, wo es erstarrt, unter Gasentwicklung kleine Kugeln von der Gröfse einer Erbse aus, welche auf der noch flüssigen Masse rotiren (Blickausscheidung) und nach dem Erkalten sehr hart, schwefelreich und weifs sind. Auch bei hellgrauer, körniger Bruchfläche des Eisens zeigt sich diese Erscheinung.“

Im diesjährigen Märzheft von »Stahl und Eisen« hat nun Professor Ledebur über denselben Gegenstand weitere Mittheilungen gemacht, denen ich jedoch, soweit sie eine Erklärung der fraglichen Erscheinung enthalten, nicht beistimmen kann. Ich sehe mich deshalb veranlafst, meine eigenen Beobachtungen und die aus zahlreichen Untersuchungsergebnissen gewonnene Ansicht über den Entstehungsvorgang der Kügelchen hiermit zu veröffentlichen. Ich werde in Nachstehendem zeigen, dafs der Vorgang der Kügelchenbildung sowohl in Gufsstücken als in Roheisen der gleiche ist, dafs jedoch die Ursache hiervon eine verschiedene sein kann. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die in Roheisen auftretende Erscheinung von der in Gufsstücken sich zeigenden gesondert zu betrachten.

In den mit glatter Oberfläche erstarrenden Sorten grauen Roheisens, also in Giefsereieisen Nr. 1, 2 und 3, läfst sich die Erscheinung der Kügelchenbildung nur höchst selten beobachten und zwar auch immer nur dann, wenn das grobkörnige Gefüge der Masseln gegen den oberen Rand hin in ein feinkörniges übergeht. Solchenfalls bemerkt man zugleich auf der Oberfläche eine stärkere Anhäufung der sogenannten »Wanzen«, während das keine Kügelchen enthaltende Eisen auf seiner oberen, beim Gusse der Luft zugekehrt gewesenen Seite nur spärliche Wanzenbildung aufweist. Ganz frei von letzterer ist auch dieses Eisen nicht, dieselbe besteht jedoch nur aus dünnen, warzenartigen Gebilden, welche dem Eisen fest anhaften. Die folgende Stufe — Giefsereieisen Nr. 4, — welche für sich allein im Cupolofen nicht verschmolzen wird und bei mäfsigem Phosphorgehalt vorzugsweise als Puddelroheisen Verwendung findet, ist dadurch charak-

* »Berg- und Hüttenm. Zeit.« 1873, Nr. 43, S. 365.

** »Wochenschrift des V. d. Ing.« 1879, Nr. 12.

terisirt, dafs sie im Bruche von gleichmäfsig feinkörnigem Gefüge und auf der Oberfläche mit zahlreichen kleinen Löchern behaftet ist. Diese Löcher führen zu Hohlräumen von ei- bis kreisrundem Querschnitt, welche sich ungefähr 8 mm tief ins Eisen erstrecken und mit den fraglichen Kügelchen in der wechselnden Gröfse von einem Stecknadelknopf bis zu einer starken Erbse ausgefüllt sind. Sie sitzen ziemlich lose und lassen sich mittels eines Messers mit Leichtigkeit von dem Boden oder der Wandung der Hohlräume abnehmen. Sie sind concentrisch geformt, aufsen glatt und schwarz angelaufen, im Innern weifsstrahlig oder spiegelig, häufig mit Graphit durchsetzt. Diese Ausscheidungen finden sich nicht nur in Giefsereieisen Nr. 4, sondern in allen bis zum schwach melirten Roheisen abwärtsgehenden Stufen, bei denen die anfangs feinlöcherige Oberfläche allmählich eine ganz rauhe, zerrissene Beschaffenheit angenommen hat. Die Kügelchen von schwach melirtem, also stark weifsem Eisen sind mit dem Muttereisen verwachsen und besitzen keine concentrische, sondern mehr platte, linsenförmige Gestalt oder sie zeigen sich in den muldenartigen Hohlräumen als schwach convex geformte Erhöhungen der Bodenfläche, welche aus der Masse des Eisens gleichsam herausgequollen scheinen. Alle Roheisensorten, welche Kügelchen enthalten — in melirtem Eisen mit glatter Oberfläche, in glattem und rauhem Weifseisen finden sich dieselben niemals — zeigen auf der Oberfläche starke Wanzenbildung. Die Wanzen haften jedoch nicht fest am Eisen, sondern springen nach dem Erkalten ab und lassen dadurch die löcherige oder rauhe Oberfläche des Eisens sogleich erkennen. Da ich im Verlaufe meiner Untersuchungen zu der Ansicht gelangte, dafs die Entstehung der Kügelchen mit der Wanzenbildung in gewissem ursächlichen Zusammenhange stehe, so zog ich letztere ebenfalls in den Kreis meiner Untersuchung, wobei sich dann neue, interessante Thatsachen ergeben haben, welche für die Deutung dieser Erscheinung von Wichtigkeit sind.

1. Die Wanzenbildung auf Roheisen.

Professor Ledebur wies in der bereits oben erwähnten Abhandlung nach, dafs die löcherige oder rauhe Oberflächenbeschaffenheit gewisser Eisensorten hervorgebracht sei durch die oxydirende Einwirkung der Wanzen auf das darunter befindliche Eisen. Es werde ein Frischprocefs eingeleitet und Kohlenoxyd gebildet, welches in dem schon erstarrenden Eisen jene Vertiefungen der Oberfläche unter der oxydirenden Schicht veranlasse. Dafs diese Erklärung für das Entstehen der Vertiefungen eine durchaus zutreffende ist, kann man sich leicht überzeugen, wenn man auf geschmolzenes Giefsereieisen Nr. 1, welches ohne oder fast ohne Wanzenbildung erstarrt, Eisenoxyd streut. Sofort kommt letzteres unter knisterndem Geräusche ins Schmelzen und in schwimmende Bewegung, die rothe Farbe des Eisenoxyds verschwindet und macht der schwarzen Platz und es erscheinen Wanzen genau von dem Aussehen und der Farbe, wie sich solche auf Giefsereieisen Nr. 4 von selbst bilden. War die Decke von Eisenoxyd zu dick und dadurch die Gasentwicklung zu stark, so entstehen kleine Explosionen, welche die Wanzenschicht zischend durchbrechen und kraterartig emportreiben. Nach dem Erkalten des Eisens findet man unter der Wanzendecke die gleichen muldenartigen, regellos geformten Vertiefungen wie beim melirten Eisen. Auf diesen Versuch, welcher sich um so interessanter gestaltete, als ich hierbei auch die in Frage stehenden Kügelchen erhielt, werde ich weiter unten zurückkommen.

Ueber die Zusammensetzung der verschiedensten Arten Wanzen und darüber, dafs jene in genauer Wechselbeziehung zur Zusammensetzung des zugehörigen Roheisens steht, geben die nachstehenden Analysen Aufschlufs.

1. Giefsereieisen Nr. 1.

Wanzen:	Eisen:
32,43 % SiO_2 = 15,13 % Si	1,67 % Si
0,39 „ P_2O_5 = 0,170 „ P	0,283 „ P
13,01 „ MnO = 10,08 „ Mn	6,96 „ Mn

2. Giefsereieisen Nr. 3.

Wanzen:	Eisen:
31,67 % SiO_2 = 14,78 % Si	1,41 % Si
0,64 „ P_2O_5 = 0,280 „ P	0,282 „ P
11,91 „ MnO = 9,23 „ Mn	0,91 „ Mn

3. Giefsereieisen Nr. 4 (Graues Puddelroheisen).

Wanzen:	Eisen:
29,42 % SiO_2 = 13,73 % Si	1,16 % Si
1,36 „ P_2O_5 = 0,594 „ P	0,290 „ P
11,23 „ MnO = 8,70 „ Mn	0,78 „ Mn

4. Feinkörniges graues Eisen mit weifsem Rand.

Wanzen:	Eisen:
23,28 % SiO_2 = 10,86 % Si	0,98 % Si
2,02 „ P_2O_5 = 0,884 „ P	0,289 „ P
9,61 „ MnO = 7,44 „ Mn	0,72 „ Mn

5. Melirtes Graueisen.

Wanzen:	Eisen:
20,46 % SiO_2 = 9,55 % Si	0,86 % Si
2,32 „ P_2O_5 = 1,012 „ P	0,295 „ P
8,97 „ MnO = 6,95 „ Mn	0,70 „ Mn

Diese 5 Eisensorten sind aus einem und demselben Möller erblasen, die ersten 3 Sorten sind bei heller, die übrigen bei gefärbter Schlacke gefallen.

Auf der Oberfläche der Eisensorten 3 und 4 lassen sich zweierlei Arten von Wanzen unterscheiden: 1. Gröfsere runde Schalen, welche, oben convex, unten concav, das Eisen als warzenartige Auswüchse bedecken, und 2. die diese Schalen untereinander verbindende dünne Schicht, welche an Menge bedeutend geringer als jene ist und im Aussehen den Wanzen von Weifseisen gleicht. Auch in ihrer Zusammensetzung sind

beide Sorten voneinander verschieden, wie folgende Resultate zeigen.

Giefsereieisen Nr. 4.

Schalen:

30,06 % SiO_2 = 14,03 % Si
1,22 „ P_2O_5 = 0,533 „ P
11,37 „ MnO = 8,81 „ Mn

Dünne Schicht:

20,63 % SiO_2 = 9,63 % Si
2,46 „ P_2O_5 = 1,075 „ P
9,24 „ MnO = 7,16 „ Mn

Es beweist dies, dafs hier ein nicht vollständiges Zusammenschmelzen der Wanzendecke zu einer gleichartigen Masse stattgefunden hat.

Ein Blick auf vorstehende 5 Analysenergebnisse genügt, um die Gesetzmäfsigkeit in der Zusammensetzung der Wanzen zu erkennen: der SiO_2- und MnO-Gehalt fällt mit dem niedriger werdenden Gehalt von Si und Mn im Roheisen, der P_2O_5-Gehalt dagegen steigt mit zunehmender Basicität der Wanzen.

Dafs dem in allen Fällen so sei, konnte ich an den Producten eines andern Ofens, welcher auf weifsstrahliges Eisen ging, auf das allerbestimmteste nachweisen.

1. Sehr rauhes Weifseisen.

Wanzen:	Eisen:
4,12 % SiO_2 = 1,92 % Si	0,13 % Si
5,91 „ P_2O_5 = 2,583 „ P	0,408 „ P
8,97 „ MnO = 6,95 „ Mn	1,71 „ Mn

2. Rauhes Weifseisen.

Wanzen:	Eisen:
11,84 % SiO_2 = 5,53 % Si	6,56 % Si
4,49 „ P_2O_5 = 1,96 „ P	0,407 „ P
11,14 „ MnO = 8,63 „ Mn	1,76 „ Mn

3. Rauhes, melirtes Eisen.

Bei heifsem Ofengang und gefärbter Schlacke gefallen.

Wanzen:	Eisen:
22,30 % SiO_2 = 10,41 % Si	0,85 % Si
2,57 „ P_2O_5 = 1,12 „ P	0,398 „ P
15,52 „ MnO = 12,02 „ Mn	1,92 „ Mn

4. Glattes graues Eisen mit weifsem Rand.

Bei heifsem und normalem Ofengang erblasen.

Wanzen:	Eisen:
29,36 % SiO_2 = 13,70 % Si	1,47 % Si
1,65 „ P_2O_5 = 0,72 „ P	0,397 „ P
23,43 „ MnO = 18,15 „ Mn	2,33 „ Mn

Die Analysen der Eisensorten nebst Wanzen eines 3. Ofens ergaben ganz das gleiche Resultat.

1. Sehr rauhes Weifseisen.

Wanzen:	Eisen:
4,92 % SiO_2 = 2,30 % Si	0,21 % Si
9,75 „ P_2O_5 = 4,26 „ P	0,752 „ P
12,80 „ MnO = 9,92 „ Mn	1,86 „ Mn

2. Rauhes Weifseisen.

Wanzen:	Eisen:
11,16 % SiO_2 = 5,21 % Si	0,50 % Si
7,55 „ P_2O_5 = 3,295 „ P	0,768 „ P
14,54 „ MnO = 11,26 „ Mn	2,29 „ Mn

Ein besonderes Interesse bietet die Zusammensetzung der mittelst reinen Eisenoxyds auf Giefsereieisen Nr. 1 künstlich erzeugten Wanzen.

Wanzen:	Eisen:
32,17 % SiO_2 = 15,01 % Si	1,72 % Si
0,259 „ P_2O_5 = 0,113 „ P	0,275 „ P
11,63 „ MnO = 9,01 „ Mn	0,98 „ Mn

Also hier haben die Wanzen ausnahmsweise weniger P als das Eisen. Ein 2. Versuch mit Eisenoxyd ergab Wanzen von fast der nämlichen Zusammsetzung wie die vorstehende.

Zum Schlusse füge ich noch die Analysen von Luxemburger Weifs- und Luxemburger Graueisen und der zugehörigen Wanzen hier bei.

1. Weifses Puddelroheisen.

Wanzen:	Eisen:
8,49 % SiO_2 = 3,96 % Si	0,31 % Si
11,93 „ P_2O_5 = 5,21 „ P	2,03 „ P
0,46 „ MnO = 0,36 „ Mn	0,38 „ Mn

2. Giefsereieisen Nr. 4 (Luxemb. Bezeichnung).

Wanzen:	Eisen:
24,26 % SiO_2 = 11,32 % Si	2,25 % Si
2,65 „ P_2O_5 = 1,157 „ P	2,13 „ P
4,43 „ MnO = 3,43 „ Mn	0,53 „ Mn

Auch hier enthalten die Wanzen weniger P.

Die also constatirte Thatsache der regelmäfsigen Wechselbeziehung von Wanzen zu Roheisen in bezug auf die Zusammensetzung beider läfst sich schon aus den von Dr. F. Muck in seiner denselben Gegenstand betreffenden Abhandlung* angeführten Analysen ebenfalls erkennen.

Derselbe Autor bewies, dafs diese Körper complicirte Verbindungen von Silicaten, Phosphaten, Phosphiden, Sulfiden, unverbundener Kieselsäure u. s. w. seien, und verweise ich in dieser Beziehung auf dessen beide Arbeiten. Ich selbst habe als ausreichend für den Zweck meiner Erörterung nur den Gesammtgehalt an SiO_2, P_2O_5 und MnO berücksichtigt, auch habe ich wegen der Unmöglichkeit, den Gehalt an Mn_2O_3 neben MnO, sowie Fe_2O_3 neben FeO quantitativ zu bestimmen, Mn nur als Oxydul beziehungsweise als Metall aufgeführt. Ferner bemerke ich, dafs die mittelst Salzsäure in bekannter Weise aus den Wanzenproben abgeschiedene SiO_2 nicht direct gewogen werden konnte, sondern noch mit kohlensaurem Natron-Kali aufgeschlossen werden mufste, weil dieselbe stets auch nach längerem Digeriren mit Salzsäure MnO zurückhielt und zwar um so mehr, je SiO_2- und Mn-reicher die Wanzen waren. Nicht unerwähnt will ich auch lassen, dafs häufig auf der unteren Fläche der Wanzen von Weifseisen, seltener von Graueisen, eine dünne Schicht Hochofenschlacke sitzt, welche sich mechanisch davon nicht trennen läfst. Wahrscheinlich rührt von derart beigemengter Schlacke der in den Muckschen Wanzen-Analysen aufgeführte CaO- und MgO-Gehalt her. Ich habe, wenn Hochofenschlacke an den Wanzen zu bemerken war, aus dem gepulverten Gemenge theils mit Alkohol jene abge-

* »Dinglers polyt. J.« 214, S. 48 und »Journ. fr. pr. Chemie« 1865.

schlämmt, theils mit dem Magnet die stets magnetisch sich zeigenden Wanzen ausgezogen und letztere Operation so oft wiederholt, bis das Wanzenpulver vollkommen frei von Hochofenschlacke sich erwies. Eine solcherart gereinigte Probe ergab niemals eine Reaction auf CaO.

Die Erkenntnifs der aus obigen Analysen hervorgehenden gesetzmäfsigen Erscheinung bietet uns jedoch noch keine Erklärung für das eigentliche Wesen und die bedingende Ursache der Ausscheidungen. Bekanntlich haben Richter und Schott das Eisen im flüssigen Zustande nicht für einen homogenen Körper, sondern für ein Conglomerat verschiedener Eisenverbindungen von Eisen und Silicium, Eisen und Phosphor, Eisen und Mangan u. s. w. und die in Rede stehenden Ausscheidungen für solche an die Oberfläche des Eisens gelangte leichtflüssigere Verbindungen erklärt, welche hier zum Theil durch die Luft, zum Theil durch die oxydische Gufshaut verbrennen sollen. Auch Professor Ledebur (siehe Märzheft von »Stahl und Eisen«, S. 87) adoptirt diese Anschauung und spricht von oxydirten Ausscheidungen, d. h. Wanzen, und unoxydirten Ausscheidungen, d. h. ausgesaigerten Legirungen, welch letztere auf dem flüssigen Eisen umhertreiben sollen.

Bei der Beobachtung des sogenannten »Spiels« des Eisens drängte sich mir die Meinung auf, dafs der auf dem klaren, weifsglühenden Metall zuerst entstehende dunkle Anflug, welcher der durch einen Hauch auf einen blanken Spiegel erzeugten Trübung gleicht, von anderer Zusammensetzung sein müfste als die nach dem Erkalten abspringenden Wanzen, weil diese durch Sauerstoff-Abgabe an den Kohlenstoff eine Reduction und vielleicht einen Ausgleich der Bestandtheile mit der darunter befindlichen Eisenschicht erfahren haben müfsten. Ich suchte deshalb durch vorsichtiges Abstreichen mittelst eines Blechstreifens die zuerst erscheinende Gufshaut, bevor sie ins Schmelzen gerieth, zu gewinnen, was sich leicht bewerkstelligen liefs, weil die Haut einer schmierigen Schlacke ähnlich am Blechstreifen hängen blieb und sich nach dem Erkalten von selbst ablöste. Die Operation wurde an melirtem Eisen (Nr. 5 der oben zuerst aufgeführten Serie) vorgenommen, und lieferte die Analyse nach sorgfältiger Trennung von noch beigemengtem Eisen folgendes Ergebnifs:

34,84 % SiO_2 = 16,26 % Si
0,75 „ P_2O_5 = 0,330 „ P
21,23 „ MnO = 16,45 „ Mn

Die vom Eisen nach dem Erkalten abgesprungenen Wanzen enthielten dagegen:

20,85 % SiO_2 = 9,73 % Si
2,61 „ P_2O_5 = 1,14 „ P
8,95 „ MnO = 6,93 „ Mn

Ein noch überraschenderes Resultat lieferte die Untersuchung von abgeschöpften Wanzen von weifsem Puddelroheisen:

27,80 % SiO_2 = 12,97 % Si
1,33 „ P_2O_5 = 0,58 „ P
52,15 „ MnO = 40,40 „ Mn

Dagegen enthielten die nach dem Erkalten des Eisens abgelösten Wanzen:

4,92 % SiO_2 = 2,30 % Si
9,75 „ P_2O_5 = 4,26 „ P
12,80 „ MnO = 9,92 „ Mn

und das zugehörige Eisen (oben schon aufgeführt):

0,21 % Si
0,75 „ P
1,86 „ Mn

Also ungeachtet des niedrigen Si-Gehaltes des Roheisens von nur 0,21 % enthielten die abgeschöpften Wanzen 28,80 % SiO_2. Zugleich bemerke ich, dafs bei den Versuchen des Abstreichens bedeutend gröfsere Mengen Wanzen gewonnen wurden, als die gleichen Quantitäten Roheisen ohne das Abschöpfen geliefert haben. So lange das Eisen flüssig blieb, erschien immer wieder nach dem Abstreichen der dunkle Anflug. Es läfst sich sowohl daraus als durch die Versuche mit Eisenoxyd mit Sicherheit schliefsen, dafs die Wanzen keine Ausscheidungen im Sinne der Saigerung sind oder gar im Eisen vorgebildete, specifisch leichtere und leichtflüssigere Verbindungen von Si-, P-, S-Metallen und dergleichen, sondern dafs sie weiter nichts sind als Verbrennungsproducte aus der obersten Schicht des geschmolzenen Roheisens, welche dadurch entstehen, dafs zunächst die leichtest oxydirbaren Bestandtheile: Si und Mn, in Berührung mit Luft mit grofser Raschheit verbrennen und die Oberfläche des flüssigen Eisens als dunkle Haut überziehen. Diese sehr dünne Haut wird nun von dem sich noch bewegenden Eisen zerrissen und zusammen gedrängt, wobei eine andere intacte Schicht des Metalls an die Oberfläche gelangt, um ebenfalls sofort mit einer Haut aus SiO_2 und Mn_3O_4 bestehend überzogen zu werden. Durch diesen Procefs wird das sogenannte »Spiel« bedingt. Würde man das geschmolzene Eisen auf gleichbleibender Temperatur erhalten und seine Oberfläche fortwährend erneuern, so wäre in kurzer Zeit das Eisen durch seine ganze Masse hindurch entsilicirt und entmanganisirt, mit anderen Worten: es würde derselbe Vorgang wie im Puddelofen und in der Bessemerbirne kurz nach dem Einschmelzen beziehungsweise Eingiefsen des Eisens stattfinden. Ist nun die zuerst entstehende Oxydhaut hinreichend stark geworden, so dafs ein Zerreifsen derselben nicht mehr möglich ist, so geht doch der Verbrennungsprocefs weiter, ergreift das darunter befindliche, von Si und Mn befreite Eisen und oxydirt dieses, wobei Mn_2O_3

als Sauerstoffträger dienen mag. Eisenoxydoxydul tritt in die bereits gebildete Verbindung ein und mindert dadurch den ursprünglichen Gehalt an SiO_2 und Mn_3O_4 bedeutend herab und zwar proportional dem Gehalte des Eisens an diesen beiden Körpern. Hierbei entsteht eine an Oxyden reiche basische Schlacke, welche vorzüglich befähigt ist: 1. ähnlich wie beim Thomasprocefs reichliche Mengen von P zu oxydiren* und aufzunehmen und 2. den C des Eisens zu verbrennen und CO zu bilden, das dann in dem erstarrenden Eisen die bekannten Vertiefungen erzeugt. So erklärt es sich, dafs die Vertiefungen um so gröfser werden, je reicher an Oxyden die Wanzen sind, also desto gröfsere Mengen von CO gebildet werden können. Dafs Giefsereieisen Nr. 1, 2 und 3 nach dem Erkalten keine Vertiefungen an der Oberfläche zeigen, es also hier gar nicht zur Verbrennung von C kommt, liegt nicht daran, dafs diese Eisensorten kohlenstoffreicher sind, sondern es wird dies durch den Umstand bedingt, dafs in diesen Si in zu bedeutender Menge enthalten ist, um rasch und vollständig verbrannt zu werden und somit den C preiszugeben. Auf der Oberfläche dieser Sorten bildet sich sofort nach dem Gusse eine hinreichend starke Decke von saurem Mn-Fe-Silicat, welche von dem sich noch bewegenden Eisen nicht mehr durchbrochen wird, wodurch eine weitergehende Oxydation des Eisens, also eine stärkere Wanzenbildung verhindert wird. Eben deshalb neigen die kohlenstoffarmen, aber siliciumreichen grauen Sorten, wie z. B. Luxemburger Graueisen, weniger zur Wanzenbildung als die kohlenstoffreichen, aber siliciumarmen Graueisen von einzelnen deutschen Hochofenwerken; wahrscheinlich ist hierbei der niedrige Mn-Gehalt des Luxemburger Eisens auch von Einflufs. Denn das Oxydationsbestreben des Si mufs geschwächt werden, wenn es im Roheisen an dem ebenso leicht oxydirbaren Mn mangelt, welches mit Sauerstoff basische Verbindungen bildet, welche eine gröfsere chemische Verwandtschaft zu SiO_2 besitzen als die entsprechenden Fe-Verbindungen. Auf das gleiche Verhalten des Mn, bei Mangel an säurebildenden Körpern wie Si und P eine geringere Verbrennlichkeit zu entwickeln, läfst sich die hervorragende Eigenschaft des Spiegeleisens, mit ganz glatter Oberfläche und ohne Wanzenbildung zu erstarren, ebenso zurückführen. Leider fehlte mir die Gelegenheit, meine Untersuchungen auch auf Spiegeleisen auszudehnen, um für vorstehende Erklärung den praktischen Beweis zu erbringen.

Die Probe auf die Richtigkeit obiger Deduction bezüglich des Wesens und der Ursache der Wanzenbildung ergab sich nun von selbst: Letztere mufs sich verhindern lassen, wenn man die Oberfläche des Eisens von der Luft abschliefst. Dies gelingt sehr gut und läfst sich in einfachster Weise ausführen, indem man sofort nach Vollendung des Gusses und noch vor Bildung der dunklen Oxydhaut trocknen Sand auf die Oberfläche des Roheisens streut. Solches Eisen zeigt nach dem Erkalten eine vollständig glatte Oberfläche ohne Wanzen, ohne Vertiefungen und ohne die fraglichen Kügelchen mit hohem P-Gehalt. Auf diese Weise lassen sich Belegplatten und ähnliche Gufsstücke von sehr geringer Dicke mit ebener, löcherfreier Ober- und Unterseite mittelst Herdgusses darstellen.

2. Die Kügelchenbildung in Roheisen.

Wie ich eingangs dieser Abhandlung dargelegt habe, kommen die Kügelchen nur in den niedrig silicirten grauen bis melirten Roheisensorten vor, bei welchen vorzugsweise Wanzenbildung beobachtet wird; von den oben aufgeführten 5 Typen grauen Eisens enthalten Nr. 3, 4 und 5 regelmäfsig die fraglichen Kügelchen. Die Analyse bestätigt nun die von G. Lentz ermittelte Thatsache, dafs der P-Gehalt derselben stets ein Mehrfaches von dem des Muttereisens beträgt. Derselbe schwankt ganz bedeutend je nach Form und Gröfse der Kügelchen: je kleiner diese und je wohlausgebildeter ihre Kugelgestalt, desto höher zeigt sich derselbe. Dagegen sind die platten Kügelchen des melirten Roheisens nicht so reich an P. Auch bezüglich des Si und Mn besteht eine wesentliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Kügelchen und des Muttereisens. Regelmäfsig ist in jenen der Si-Gehalt geringer — annähernd um die Hälfte, — der Mn-Gehalt um einiges höher.

Dieses Gesetz habe ich durch alle von mir ausgeführten Untersuchungen bestätigt gefunden und theile ich als Beleg dafür nachstehend einige Resultate mit.

Des Vergleichs wegen sei auch die Zusammensetzung der zugehörigen Eisensorten hier nochmals angegeben.

1. Giefsereieisen Nr. 4.

Grofse und kleine Kügelchen zusammen ohne Auswahl:	Eisen:
0,63 % Si	1,16 % Si
2,368 „ P	0,290 „ P
1,36 „ Mn	0,78 „ Mn
Grofse Kügelchen	
0,68 % Si	dasselbe.
2,026 „ P	
1,27 „ Mn	

* Dafs der P in den Wanzen, wie Muck nachgewiesen hat, zum Theil als P-Metall zugegen sei, widerstreitet nicht der hier entwickelten Ansicht; durch den Contact der Verbrennungsproducte mit noch Si-, Mn- und C-haltigem Eisen ist eine partielle Reduction der Phosphate zu Phosphiden nicht nur leicht möglich, sondern sogar wahrscheinlich. Das wechselnde Spiel von Oxydation und Reduction wird erst mit dem vollständigen Erstarren der Wanzen beendigt sein.

Kleine Kügelchen:
(demselben Hohlraum wie die grofsen K. entnommen)

0,62 % Si	dasselbe.
3,303 „ P	
1,48 „ Mn	

2. Graues Eisen mit weifsem Rand.

Grofse Kügelchen:	Eisen:
0,58 % Si	0,98 % Si
1,819 „ P	0,289 „ P
1,17 „ Mn	0,72 „ Mn
Kleine Kügelchen:	
0,54 % Si	dasselbe.
2,385 „ P	
1,22 „ Mn	

3. Melirtes Eisen.

Platte Kügelchen:	Eisen:
0,58 % Si	0,86 % Si
1,440 „ P	0,295 „ P
1,02 „ Mn	0,70 „ Mn
Convexe Bodenerhöhungen der gröfseren Hohlräume:	
0,52 % Si	dasselbe.
0,664 „ P	
0,78 „ Mn	

4. Melirtes rauhes Eisen
von dem auf Weifsstrahl gehenden Ofen, Nr. 2 der obigen 2. Serie.

Kügelchen:	Eisen:
0,48 % Si	0,85 % Si
1,653 „ P	0,398 „ P
2,25 „ Mn	1,92 „ Mn

5. Luxemburger Giefsereieisen Nr. 5
(Luxemb. Bezeichnung).

Grofse Kügelchen:	Eisen:
0,86 % Si	1,92 % Si
4,062 „ P	2,046 „ P
0,79 „ Mn	0,54 „ Mn
Kleine Kügelchen:	
0,80 % Si	dasselbe.
6,075 „ P	
0,85 „ Mn	

Auf die Entstehung der Kügelchen ist demnach die Höhe des P-Gehaltes im Roheisen ohne Einflufs; die Kügelchen finden sich in den oben charakterisirten Eisensorten, mag ihr P-Gehalt hoch oder niedrig sein. Dafs man die Kügelchen auch in Giefsereieisen Nr. 1 erhalten kann, wenn man auf demselben mit Eisenoxyd Hohlräume künstlich erzeugt, habe ich bereits erwähnt. Die Zusammensetzung von Kügelchen und Eisen war folgende:

Kügelchen:	Eisen:
1,10 % Si	1,72 % Si
1,231 „ P	0,275 „ P
dieselben von einem 2. Versuch:	
1,21 % Si	
1,770 „ P	

Von einer schon im Herd des Ofens stattfindenden Aussaigerung des Kügelcheneisens und Ansammlung desselben auf der Oberfläche kann auch deshalb nicht die Rede sein, weil alle oben angeführten Roheisensorten von der ersten bis zur letzten Massel eines Abstiches die Kügelchen in anscheinend gleicher Menge enthalten. Was ist nun die Ursache ihrer Entstehung und in welcher Weise erfolgt dieselbe?

Die Beantwortung dieser Frage ist wesentlich dadurch erleichtert, dafs wir die Möglichkeit kennen gelernt haben, Wanzen, Hohlräume und Kügelchen zu verhindern und dieselben künstlich hervorzurufen. Die Kügelchen entstehen erwiesenermafsen nur dann, wenn Hohlräume vorhanden sind, in welche hinein beim Erstarren des Eisens krystallisirende Verbindungen aussaigern können, wobei der Druck des in den Hohlräumen eingeschlossenen Gases auf die erstarrende Umgebung mitzuwirken vermag. Der Vorgang der Saigerung läfst sich als ein Kampf zwischen zwei Kräften auffassen, nämlich zwischen der chemischen Affinität, welche in hoher Temperatur die Bestandtheile einer Legirung in einen homogenen Körper vereinigt, und zwischen dem Krystallisationsbestreben, welches erst beim Erstarren der Legirung sich geltend machen kann, weil beim Sinken der Temperatur die chemische Affinität schwächer wird. Das Krystallisationsbestreben bedingt eine Verschiebung und Umlagerung der Molecüle nach der Richtung, dafs sich Verbindungen von einer der Krystallisation günstigen Zusammensetzung ausscheiden. Begünstigt wird das Entstehen solcher Verbindungen, wenn innerhalb des erstarrenden Körpers vor rascher Abkühlung geschützte Hohlräume vorhanden sind, in welche die krystallisirenden Bildungen gleichsam hineinzuwachsen vermögen. Die Kügelchen sind nun von einer Zusammensetzung, welche ihr krystallinisches Gefüge erklärlich macht, sie sind ärmer an Si und reicher an Mn als das Muttereisen, besitzen also eine dem Weifseisen sich nähernde Zusammensetzung; aufserdem begünstigt ihr hoher P-Gehalt die Bildung von weifsem Eisen. Auf dem Wege der Saigerung entstanden und durch den hohen P-Gehalt flüssig oder in teigförmigem Zustande erhalten, wird das Kügelcheneisen von dem unter hohem Druck eingeschlossenen CO aus der halberstarrten Umgebung der Hohlräume in diese eingeprefst, wo es zu tropfenartigen Kügelchen zusammenfliefst.

3. Die Kügelchenbildung in Gufsstücken.

Bei allen mir zu Gesicht gekommenen Kügelchenbildungen in Gufsstücken habe ich gefunden, dafs diese Ausscheidungen bezüglich des Gehaltes von Si, P und Mn dieselben Abweichungen vom Muttereisen wie die Kügelchen des Roheisens aufweisen. Zum Beweis dessen seien hier die Analysen von 2 Proben solcher Ausscheidungen und des Muttereisens mitgetheilt.

1. Kügelchen:	Muttereisen:
0,92 % Si	1,21 % Si
1,446 „ P	0,334 „ P
0,90 „ Mn	0,73 „ Mn
2. Kügelchen:	**Muttereisen:**
0,88 % Si	1,12 % Si
1,621 „ P	0,526 „ P
0,87 „ Mn	0,71 „ Mn

Es ist daher gar nicht zweifelhaft, dafs die in Gufsstücken sich zeigende Erscheinung demselben Saigerungsvorgang ihre Entstehung verdankt wie diejenige des Roheisens. Während aber beim Roheisen die zum Entstehen der kugelförmigen Ausscheidungen erforderlichen Hohlräume durch die Wanzendecke erzeugt werden, fällt für die Bildung der Hohlräume in Gufsstücken dieser Factor weg, weil bei Kastengufs einerseits eine Wanzenbildung unmöglich ist und andererseits die Blasenräume nicht wie beim Roheisen an der Oberfläche, sondern an den verschiedensten Stellen innerhalb des Eisenkörpers vorkommen. Dennoch bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs hierbei die Wanzen — wenn auch in anderer Weise wie beim Roheisen — betheiligt sind, indem die beim Stehen des Eisens im Sammelherde des Cupolofens oder in der Giefspfanne entstandene Wanzenschicht beim Gusse in die Formen gelangt, wo sie vom Eisen umhüllt wird. Wir haben zwar oben gesehen, dafs die oxydirende Einwirkung der Wanzen auf den Kohlenstoff des darunter liegenden Eisens erst bei einem gewissen Gehalt derselben an Eisenoxyd eintritt und dadurch Blasenräume hervorruft, jedoch kann sich die Sache anders verhalten, wenn die Wanzen vollständig vom heifsflüssigen Metall umhüllt werden; hier vermag auch ein geringerer Eisenoxydgehalt die Verbrennung von Kohlenstoff zu veranlassen und Höhlungen zu erzeugen. Die günstige Wirkung des Schneiderschen »Ausscheiders«*, welcher die mitfliefsenden Wanzen zurückhält, ist aus diesem Grunde leicht erklärlich. Den Schwefelgehalt des Roheisens zu der Entstehung der Hohlräume in Beziehung bringen zu wollen, erscheint bei dem minimalen Schwefel-Gehalt des heutigen Koksgiefsereieisens doch wohl kaum gerechtfertigt.

* »Stahl und Eisen« 1887, S. 171.

Die Verwendung von nassen Formen und verrosteten Kernstützen kann schon deshalb nicht als die regelmäfsige Ursache angesehen werden, weil Gegenstände, bei deren Herstellung diese Uebelstände auf das sorgfältigste verhütet wurden, dennoch Blasenräume enthalten und ferner auch massive Gufsstücke sich häufig porös zeigen. Spritzkügelchen — also Kügelchen von derselben chemischen Zusammensetzung wie das Muttereisen — habe ich bis jetzt nicht auffinden können. Ich will jedoch die Möglichkeit ihrer Bildung nicht bestreiten, wenn ich auch die von F. Riemer angestellten Giefsversuche nicht als beweiskräftig dafür ansehen kann und zwar deshalb nicht, weil er die Bedingungen zur Darstellung von Spritzkügelchen und diejenigen zur Erzielung eines blasenreichen Gusses nicht scharf auseinander gehalten hat. Er hat verrostete Kernstützen angewendet, welche CO-Gasbildung veranlassen und das Gufsstück porös machen mufsten, und zugleich die Kernstützen derart in der Form angeordnet, dafs das einfliefsende Metall auf dieselben fallen mufste, also Spritzkügelchenbildung allenfalls ermöglicht wurde.

Nach meinen vorstehend mitgetheilten Ermittelungen und Darlegungen mufs ich die Annahme: die Hohlräume würden von den Kügelchen erzeugt, als ganz unhaltbar zurückweisen und derselben meine, wie ich glaube, wohlbegründete Ansicht gegenüberstellen: dafs die Kügelchen durch Saigerung entstehen, wenn Hohlräume im Eisen bereits vorhanden sind.

Duisburg-Hochfeld, im Juni 1887.

Die XXVIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure.

Wenn man ehedem Leipzig in Schriften recht hoch erheben wollte, so sagte man, es prange mit fünf Kleinoden, der Universität, dem Oberhofgerichte, dem Consistorium, dem Schöppenstuhl und den Messen. Letztere aber und der Handel ständen obenan. Zu diesen fünf Kleinoden ist nun aber in den letzten Jahrzehnten noch ein sechstes getreten, — die Industrie. Thatsächlich ist Leipzig nicht nur noch Handelsstadt, sondern ein grofses Industriecentrum, wie es denn ja auch nach den Ergebnissen der Reichsstatistik der Zahl der selbständigen Gewerbebetriebe nach die erste Stelle in Deutschland einnimmt. Diese Stadt war also im hohen Grade geeignet, den »Verein deutscher Ingenieure« bei sich aufzunehmen, und sie hat das, um es gleich vorauszuschicken, mit einer Liebenswürdigkeit und Zuvorkommenheit gethan, die des höchsten Lobes werth ist.

Der Raum zwingt uns, nur über das zu berichten, was für die eisenhüttenmännischen Kreise ein besonderes Interesse besitzt. Voranschicken wollen wir, dafs die sächsische Staatsregierung, die Stadt Leipzig, die Universität, das sächsische Ministerium des Innern und der Sächsische Architekten- und Ingenieurverein durch besondere Vertreter den »Verein deutscher Ingenieure« ihres besonderen Interesses versichern liefsen.

Dem Geschäftsbericht des Hrn. Generalsecretärs Theod. Peters entnehmen wir, dafs die Zahl der Vereinsmitglieder auf 5743 gestiegen ist, die Auflage der Zeitschrift 6800 beträgt und das Vermögen des Vereins die Summe von 78244 ℳ 91 ₰ erreicht hat.

Die Vorträge der 28. Hauptversammlung waren mannigfacher und sehr anregender Natur. Geheimrath Prof. Dr. Zeuner sprach »über die Luftmaschinen und ihre Kreisprocesse«, Dr. O. v. Hase (i. F. Breitkopf und Härtel) »über das Buchgewerbe und seine Entwicklung in Leipzig«, Ingenieur Thiem »über Wasserversorgung von Städten«, J. G. Hermann (i. F. Rötiger und Quarch) »über Zubereitung und Färberei der Rauchwaaren« und der kaiserl. Marineingenieur Busley aus Kiel über

die flüssigen Heizstoffe für Schiffskessel.

Da dieser Vortrag ein gröfseres Interesse für eisenhüttenmännische Kreise besitzt, so sei er in der nachfolgenden Skizze wiedergegeben.

Das Erdöl war den alten Culturvölkern als Brennmaterial viel früher bekannt als die Steinkohle. Schon 400 Jahre v. Chr. hat Nehemias Erdöl bei Opfern benutzt; die Steinkohle hingegen lernten die Römer erst nach der Eroberung Britanniens etwa 50 n. Chr. kennen. Die erste Anwendung des Erdöls oder überhaupt flüssiger Brennstoffe zur Dampferzeugung liegt nicht weit zurück. Die ersten Patente auf solche Verwendung sind in Nordamerika 1862/63 ertheilt, in England erwärmte sich 1864 der damalige Capitän, jetzige Viceadmiral Selwyn, in Frankreich kein Geringerer als Napoleon III. dafür. In Rufsland fällt die erste Verwendung der flüssigen Heizstoffe zur Dampferzeugung mit dem Aufblühen der Oelindustrie in Baku zusammen, also etwa in die Jahre 1869/70. Deutsche Ingenieure wie Lenz und Brandt gehörten dort zu den eifrigsten Vorkämpfern für die Verwendung der Erdölrückstände zur Kesselheizung. In Deutschland wurden 1870/71 von Devrient in Danzig 3 Torpedoboote für die deutsche Marine erbaut, welche mit einer Petroleumheizanlage von Wagenknecht versehen wurden, an deren Mangelhaftigkeit indessen der ganze Versuch scheiterte. Erfolgreichere Versuche sind dann im Laufe der 70er Jahre von verschiedenen anderen Firmen gemacht worden. Das kaspische Meer sowie die darin mündende Wolga sind indefs die einzigsten Gewässer, welche dauernd von Dampfern — gegenwärtig etwa 300 — mit ausschliefslicher Oelfeuerung befahren werden. In England, Frankreich und den Ver. Staaten sind solche Dampfer bis in die neueste Zeit hinein immer nur Eintagsfliegen geblieben.

Bei den verschiedenen Versuchen sind nicht blofs das rohe Erdöl und seine Destillationsrückstände, sondern auch Theer, Theeröle und Schieferöle als Feuerungsmaterial benutzt worden, von welchen der Redner Proben vorzeigt. Das rohe Pennsylvanische Erdöl, welches viele leichtflüssige Oele enthält, ist seines niedrigen, schon zwischen 15—20° C. liegenden Entflammungspunktes wegen höchst gefährlich, trotzdem aber von den Amerikanern wiederholt bei ihren Versuchen benutzt worden. Das dickflüssigere Erdöl von Baku hat zwar einen höheren Entflammungspunkt, ist aber, um Gefahren vorzubeugen, von der russischen Regierung durch Verbot von der Verwendung als Feuerungsmaterial an Bord ausgeschlossen worden, allerdings sehr mit Unrecht.

Das am häufigsten verwendete Brennmaterial bilden die nach der ersten Destillation des Erdöls, d. h. nach Gewinnung des Brennöls verbleibenden Erdölrückstände, von den Russen kurz

Astatki (Rückstände) genannt, welche in Baku jetzt pro Tonne nur 4 bis 5 ℳ kosten, jedoch von Tag zu Tag theurer werden, da man sie mehr und mehr einer zweiten Destillation unterwirft, um Schmieröl aus ihnen herzustellen. Die hiernach noch verbleibenden Rückstände sind ganz zähflüssig und werden meistens als werthlos ins Meer abgelassen, weil es beim geringen Preise der Astatki nicht lohnt, sie durch Mischung mit dem leichtflüssigen Oel — dem Solaröl — sowie durch Erwärmung mittelst Dampfschlange dünnflüssiger und dadurch für den Gebrauch als Feuerungsmaterial nutzbar zu machan. In Zukunft dagegen dürfte man bei dem zunehmenden Werth der Astatki mehr auf sie angewiesen sein.

Die Idee, den Theer zur Dampferzeugung zu benutzen, hat der Ingenieur der Pariser Gaswerke Audouin schon 1865 gehabt.

Die in Schottland aus bituminösem Thonschiefer gewonnenen Schieferöle hat namentlich Selwyn in letzter Zeit zu seinen Versuchen angewendet. Hinsichtlich ihrer Heiz- bezw. Verdampfungskraft überragen diese Oele sämmtlich die besten Steinkohlensorten.

Je nachdem das Oel in flüssiger Gestalt, dampfförmig oder in feinzertheiltem Zustande zur Verbrennung gelangt, lassen sich die Feuerungsanlagen in Herd-, Gas- und Staubfeuer eintheilen. Die ersteren sind die ältesten und unvollkommensten. In den Gasfeuern werden nur die Oeldämpfe verbrannt, welche durch Erhitzen des Oeles in besonderen Retorten entstehen. Ein grofser Nachtheil liegt in der Gefährlichkeit der Gasfeuerung, weil die Temperatur des Oeldampfes bei dieser Spannung etwa dreimal gröfser als die des Wasserdampfes ist, die Retortenwände also ungemein erhitzt werden müssen und dadurch grofse Einbufse an ihrer Festigkeit erleiden. Ein Hauptfehler der Gasfeuer bleibt die Verstopfung der zu den Feuerungen führenden Oeldampfrohre durch die nicht verdampfenden Rückstände des Oeles, welche bald zur Einstellung des Betriebes zwingt.

Das Princip der Zertheilung des Brennstoffes ist bei den neueren Oelfeuerungen am durchgreifendsten zur Ausführung gekommen, insofern als sie ausnahmslos Staubfeuer sind. Das Oel wird, wenn es in die Feuerung tritt, durch einen Dampf- oder Luftstrahl in möglichst kleine Theile zerstäubt und im Zustande einer Nebelwolke unter Zutritt der erforderlichen Luft in solcher Vollkommenheit verbrannt, wie sie bei Steinkohlenfeuer nie zu erreichen ist. Für die Zuführung der Verbrennungsluft genügt in allen Fällen der durch den ausströmenden Strahl erzeugte Zug. Der Zuflufs des Oeles erfolgt aus einem etwas über der Feuerung gelegenen Behälter. Die Verbrennungstemperatur ist in den Staubfeuern vielfach eine so hohe, dafs man die Kesselbleche gegen die Einwirkung der Stichflamme entweder durch Ablenken derselben von den umgebenden Wandungen oder durch Verkleidung der letzteren mit feuerfesten Steinen schützen mufs. Die Zertheilung des Oeles bewirken Zerstäuber, von denen man Schlitz-, Rohr- und Düsenzerstäuber unterscheidet. Die beiden ersteren haben einen mehr oder minder unwirthschaftlichen Betrieb zur Folge, welchem Mangel man durch die Düsenzerstäuber abgeholfen hat, die übrigens im wesentlichen dieselben Apparate sind, die Aydon und Selwyn bereits bei ihren ersten Versuchen im Jahre 1866 in Greenwich benutzten und auf welche man nach vielen vergeblichen Bemühungen, etwas Besseres zu finden, wieder zurückgekommen ist. Die meiste Aehnlichkeit mit diesen ursprünglichen Düsenzerstäubern besitzen die neueren von Dickey in New-York und Körting in Hannover. Da die neueren Düsenzerstäuber sämmtliche Uebelstände der früheren Constructionen vermeiden, so kann Vortragender nur sagen, dafs die flüssigen Brennstoffe mit Hülfe derselben allen Anforderungen entsprechen, welche man an ein Heizmaterial in bezug auf einen wirthschaftlichen, ungestörten und gefahrlosen Kesselbetrieb zu stellen berechtigt ist.

Das Anheizen vollzieht sich bei Staubfeuern sehr einfach, wenn man, wie auf den meisten Dampfern, einen Hülfskessel zur Verfügung hat, dessen Dampf die Zerstäuber der Hauptkessel speist, bis der in letzteren entstehende Dampf selbst die nöthige Spannung besitzt. Ist kein Hülfskessel vorhanden, so mufs man entweder mit Holz- oder Kohlenfeuer Dampf aufmachen und kann dann erst die Zerstäuber benutzen. Tarbutt hat, um die Holzfeuerung möglichst einzuschränken, in jeder Feuerung ein Schlangenrohr angebracht, welches das anfänglich eingelegte Feuer erhitzt. Mittelst einer Handpumpe wird etwas Wasser in das erhitzte Rohr gespritzt, welches sofort verdampft und den Zerstäuber in Betrieb setzt, dessen Flammenstrahl das Rohr beständig warm erhält. Mit dieser Einrichtung läfst sich in grofsen Schiffskesseln in $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden Dampf aufmachen.

Das Anzünden des Zerstäubers geschieht, indem man etwas in Oel getränkte Wischbaumwolle in die Feuerung legt, hierauf den Dampfstrahl und dann erst den Oelstrahl anstellt, Umgekehrt werden dieselben beim Anhalten abgestellt. Verfährt man nicht nach dieser Regel, so kann sich das auf die nach kurzer Betriebsunterbrechung noch heifsen Feuerungswände tröpfelnde Oel verdampfen, mit Luft vermischen und ein explosives Gas bilden, welches sich entzündet, wenn es mit dem in die Feuerung behufs Entflammung des Zerstäuberstrahles gebrachten brennenden Körper in Berührung kommt. Die hierdurch hervorgerufenen Explosionen schaden zwar dem Kessel nicht, gefährden aber den Heizer

durch die aus der Feuerung herausschlagende Lohe.

Von den Gegnern der Oelheizung wird beständig die Gefahr des Versalzens der Kessel angeführt, die durch den Verlust des zur Zerstäubung benutzten Dampfes und dessen Ersatz durch Seewasser bei der Speisung der Kessel eintreten soll. Durch ein Beispiel zeigt Vortragender, inwiefern diese Befürchtungen für eine gewöhnliche, mit 5 Atm. Kesseldruck arbeitende Compoundmaschine begründet sind. Diese Maschine braucht pr. indic. Pferdekraft und Stunde 9 kg Wasser, also im ganzen 4500 kg stündlich. 3 % von diesem Verbrauch erfordern die Zerstäuber als Betriebsdampf, das ergiebt 135 kg in der Stunde. Bei 3,5 % Salzgehalt des Wassers im Ocean dringen demnach in jeder Stunde 4,725 kg Salz in den Kessel oder verleihen dessen Speisewasser einen Salzgehalt von rund 0,1 %. Da nun aber das aus dem Oberflächencondensator kommende Speisewasser auch das zur Deckung der unvermeidlichen Dampfverluste benöthigte Zusatzwasser gewöhnlich schon einen Salzgehalt von 0,3 bis 0,5 % besitzt, so macht die Vermehrung von 0,1 % durch den Zerstäuberbetrieb gar nichts aus. Damit dürfte bewiesen sein, dafs die Unzuträglichkeiten, welche dem Kesselbetriebe infolge des Ersatzes des Zerstäubungsdampfes durch Seewasser entstehen sollen, in Wirklichkeit nicht vorhanden sind, wie dies auch die 300 Dampfer des kaspischen Meeres beweisen, die sämmtlich Dampfzerstäuber besitzen und von denen noch keine Klagen über zu schnelles Versalzen ihrer Kessel laut geworden sind. Bei Dampfspannungen von 10 bis 12 Atm. Ueberdruck und darüber ist indessen eine Zerstäubung mit Dampf ausgeschlossen, da die Erfahrung mit den neuen, 3fachen Expansionsmaschinen gelehrt hat, dafs man bei Dampftemperaturen von 180 C. und darüber den Zutritt salzhaltigen Wassers zum Kessel möglichst vermeiden mufs, weil schon geringe Niederschläge auf den Feuerbüchsen und Rauchkammerdecken das Einbeulen derselben herbeiführen können. In solchen Fällen mufs die Zerstäubung mit Prefsluft herbeigeführt werden. Aber auch dann kann der Dampfer bei gleicher Wasserverdrängung noch 40 t mehr Ladung einnehmen als bei Kohlenheizung.

Die Unterbringung des Oels geschah bisher stets in einzelnen Behältern, deren Eigengewicht recht beträchtlich war. Wie die neuere Ausführung von Schiffen zeigt, welche das Petroleum direct in ihren Räumen verstauen, kann man aber auch das Oel in Bunkern unterbringen, wenn man nur folgende Punkte dabei beachtet. Das Oel hat einen zwischen 0,0007 bis 0,0009 liegenden Ausdehnungscoefficienten, so dafs es bei einer Temperaturzunahme von 22 bis 23° C. schon um 1,5 bis 2 % ausgedehnt wird. Da nun die Bunker aus Stabilitätsrücksichten stets ganz gefüllt sein müssen und die vom Heizraum ausgestrahlte Wärme das Oel in den Bunkern erwärmt, so mufs man an Bord einen Behälter aufstellen, welcher, über den Bunkern stehend, durch Rohrleitungen mit allen verbunden ist. In diesen Behälter entweicht das Oel bei seiner Erwärmung; aus demselben fliefst es in die Bunker zurück, wenn es sich durch Abkühlung zusammenzieht, und aus demselben ergänzt sich auch beständig die Oelmenge, welche infolge der unvermeidlichen Leckagen verloren geht. Querbunker müssen nach Möglichkeit vermieden, sonst aber in mehrere Abtheilungen abgeschottet werden, weil sie, in der Entleerung begriffen, für die Stabilität des Schiffes gefährlich werden. Selbstredend können die bisherigen Kohlenbunker nicht sofort als Oelbunker benutzt werden, auch wenn sie mit wasserdichten Schottwänden hergestellt werden. In den heutigen Kohlenbunkern kann man ihrer geringen Dichtheit wegen das Oel nur in besonderen Tanks unterbringen. Dagegen lassen sich die Bunker bei Neubauten, wenn man sie wie Kessel vernietet und mit einem doppelt so hohen Wasserdruck probirt, als sie gewöhnlich auszuhalten haben, hinreichend öldicht herstellen. An allen Stellen, wo Oelbunker an die Kessel- und Maschinenräume heranreichen, müssen sie mit doppelten Schottwänden hergestellt werden, um das Eindringen heraussickernden Oeles in diese Räume zu verhüten. Wenn man es nicht vorzieht, die entstehende Isolierschicht mit Wasser auszufüllen, mufs man Dampfstrahlapparate aufstellen, um die in denselben entstehenden Gase von Zeit zu Zeit zu entfernen. Endlich müssen alle Bunker mit Abzugsröhren für die aus dem Oele durch die Erschütterung und Erwärmung entweichenden Gase versehen werden. Diese Rohre münden auf Deck wie andere Ventilationsrohre, werden aber an ihrer Oeffnung mit Drahtgaze verbunden, um eine Entzündung des ausströmenden Gases durch Funken zu verhüten. Die Kessel müssen mindestens 45 cm von der Bunkerwand entfernt bleiben.

Eine Selbstentzündung des Oeles in den Bunkern, wie solche bei Steinkohlen vorkommt, kann nach den Untersuchungen von Butlerow und Sinin nicht eintreten, da kein Bestandtheil desselben den Sauerstoff der Luft aufnimmt, im Gegentheil alle ihre Bestandtheile sich jeder starken Oxydation widersetzen.

Um der leichten Entzündlichkeit der aus den Oelen aufsteigenden Gase entgegenzutreten, hat die russische Regierung verboten, dafs Erdölrückstände an Bord verfeuert werden, deren Entflammungspunkt niedriger als 70° C. liegt. Diese Vorsichtsmafsregel bezeichnet Gulischambarow als höchst überflüssig, da alle Gefahr ausgeschlossen ist, wenn man sie nach ihrer Entleerung gründlich ventilirt und dann zuerst nur mit Sicherheits-

lampen betritt, da sich die Gase nur an offenen **Flammen** entzünden.

Nunmehr kommt der Redner auf die Vorzüge der Oelheizung zu sprechen und fafst dieselben wesentlich in folgende Punkte zusammen: Die Vorzüge bestehen 1) in der Schnelligkeit und Billigkeit, mit welcher sich der Brennstoff an Bord bringen läfst; denn die Dampfer des kaspischen Meeres nehmen in 3 bis 4 Stunden 800 bis 1000 t Oel über. Ein Torpedoboot, welches höchstens 20 t flüssiger Heizstoffe an Bord zu nehmen hätte, würde in einigen Minuten damit fertig. 2) läfst sich das Oel in solchen Räumen unterbringen, die man sonst nicht ausnutzen kann, wie in den Wasserballasttanks, den Doppelböden, den Kielräumen aufserhalb des Kessel- und Maschinenraumes u. s. w. 3) kann eine beträchtliche Verminderung des Heizerpersonals eintreten; denn die kaspischen Dampfer fahren mit nur einem Heizer und 2 Jungen auf der Wache, welche nur die Zerstäuberhähne und Speiseventile zu reguliren haben, also keinerlei körperlichen Anstrengungen unterworfen sind. Auf Torpedobooten würde man also auf jeder Wache mit einem Heizer auskommen, und da derselbe körperlich nur sehr wenig zu arbeiten hat, so kann er in schlechtem Wetter nicht so leicht erschöpft werden, wie es bis jetzt der Fall war. 4) gestattet die gröfsere Verdampfungskraft der flüssigen Heizstoffe den Dampfern eine Verringerung des mitzuführenden Heizmaterials bezw. dem Torpedoboote fast eine Verdoppelung seines Actionskreises. 5) Asche-, Schlacken- und Rauchbildung ist ausgeschlossen. Damit fällt auch das Feuerreinigen weg, was namentlich für Torpedoboote wichtig ist. Von grofsem Werthe für die letzteren ist auch der Fortfall des Rauches. Ein Torpedoboot, welches sich nicht durch seine Rauchsäule verräth, wird am Horizont schwer zu entdecken und deshalb beständig im Vortheil sein, weil es die anderen Dampfer an ihren Rauchsäulen beobachten kann. 6) erhält die Maschine eine gröfsere Manövrirfähigkeit, da letztere durch die sofort erreichte Verstärkung oder Verminderung der Zerstäuberflamme zu erzielen ist. Hierzu kommen noch als minderwerthige Vorzüge die bessere Ventilirung der Heizräume infolge des von den Zerstäubern erzeugten Zuges sowie die Einfachheit und Genauigkeit des Messens des an Bord genommenen und verbrauchten Feuerungsmaterials.

Die Nachtheile der Oelheizung bestehen 1) in den Kosten, welche durch die Anlage von Oelbehältern nebst Rohrleitungen statt der jetzigen Kohlenstationen verursacht werden; 2) in dem starken von den Dampfzerstäubern verursachten Geräusche, welches den Gang der Maschine dem Gehöre vollständig entzieht; bei Zerstäubung mit Prefsluft ist dies Geräusch schwächer; 3) in der Entzündlichkeit des Oeles, welche bei einschlagenden Geschossen eine Feuersbrunst herbeiführen könnte — hierüber müfsten aber erst Versuche angestellt werden, an denen es bisher gänzlich mangelt; 4) in der geringen Menge der überhaupt für die Kesselheizung verfügbaren Oele. Von den 400 Mill. Tonnen Steinkohlen der Gesammtjahresproduction der Erde verbraucht die Dampfschiffahrt reichlich 12 Mill. Tonnen, welchen eine jährliche Gesammtausbeute von höchstens 6 Mill. Tonnen rohen Erdöles, 1,6 Mill. Tonnen daraus gewonnener und für die Dampferzeugung nur in Betracht zu ziehender Rückstände, ungefähr 1/4 Mill. Tonnen Schieferöl und 3/4 Mill. Tonnen Theer gegenüberstehen; 5) in dem zu hohen Preise der Oele. In Westeuropa kostet die Tonne guter Steinkohle etwa 12 ℳ, die Tonne amerikanischen Rohöls oder dessen Rückstände kostet in den Nordseehäfen 100 ℳ, kaukasisches Rohöl und Schieferöl 60 ℳ, eine Tonne Theer etwa 20 ℳ. Danach ist die Oelheizung nach den augenblicklichen Preisen unter Berücksichtigung ihrer gröfseren Leistungsfähigkeit etwa dreimal theurer als die Steinkohlenheizung. Daran, glaubt Redner, wird die umfassende Einführung der Oelheizung bei der Marine scheitern.

Auch die Kriegsmarinen, welche die Kosten gewifs nicht scheuen, wenn es sich um Erreichung wichtiger militärischer Erfolge handelt, nehmen der Oelheizung gegenüber noch immer eine abwartende Haltung ein. Insbesondere ist dies bei der deutschen Marine der Fall, welche ja in einem Kriege ihren Bedarf an flüssigem Heizmaterial unter Umständen nur schwer aus einem fremden Lande decken könnte.

Grofse Hoffnungen auf die Oelheizung setzt man bezüglich der unterseeischen Fahrzeuge. In dieser Richtung sind die Versuche mit dem neuen in Schweden erbauten unterseeischen Doppelboote von de Leval abzuwarten. Den augenblicklichen Stand der Oelheizfrage hat der Deutsche um so weniger zu beklagen, als die leider schon ohnehin gedrückte Lage unserer Kohlenzechen sich noch verschlimmern würde, wenn ein allgemeiner Wettbewerb zwischen Kohle und Oel als Heizmaterial für die Dampfschiffahrt in Aussicht stände. Wir würden dann nicht einmal den Trost haben, dafs auf den Trümmern der zu Grunde gehenden eine andere Industrie erblühen würde; denn an eine umfassende Ausbeute des in der nordwestdeutschen Ebene vorhandenen Erdöls wird nach den bisherigen Erfahrungen wohl kaum Jemand zu denken wagen. Bei den segensreichen Erfolgen aber, welche der jedesmalige Aufschwung der Oelindustrie für den gegenwärtig ebenfalls sehr darniederliegenden Schiffbau hatte, ist derselben auch fernerhin ein weiteres, kräftiges Gedeihen zu wünschen. (Lebhafter, langanhaltender Beifall!)

Aus den geschäftlichen Verhandlungen der Hauptversammlung sei hier mitgetheilt, dafs das

metrische Gewindesystem im Princip angenommen und eine Commission mit den weiteren Arbeiten betraut wurde; daſs man ferner die Errichtung einer gewerblich-technischen Reichsbehörde für sehr wünschenswerth hielt, sich aber den Schwierigkeiten gegenüber nicht verschloſs, die der Errichtung entgegenstehen, daſs man endlich der Schulcommission, welche ihre bekannten Gutachten in der Frage der Berechtigungen der Realgymnasien und Oberrealschulen erstattet hat, das Mandat verlängerte.

Sehr interessant gestaltete sich eine Excursion nach der Fabriken-Colonie Plagwitz-Lindenau, über deren »Anlage und Entwicklung« der Begründer derselben, Hr. Dr. Carl Heine, einen lehrreichen Vortrag hielt. Die geradezu rapide Entwicklung dieser Colonie hängt zusammen mit der Anlage von s. g. Industriebahnen, welche der Vortragende in der Weise erbaute, daſs die Bauplätze auf der einen Seite von Straſsen, auf der andern Seite von Eisenbahngeleisen begrenzt werden. Auf diese Weise haben die Etablissements directen Bahnanschluſs und ersparen dadurch bedeutende Summen, welche sonst für die Umladung und den Transport der ankommenden sowohl als der abgehenden Güter bezahlt werden müſsten. Die auſsergewöhnlich groſse Bedeutung dieser Bahnen wurde rechtzeitig von der sächsischen Staatsregierung erkannt, so daſs sie dieselben im April 1886 ankaufte, weil sie einsah, daſs die mächtig emporstrebende Industrie dieser Fabrikcolonie unter Umständen in groſse Schwierigkeiten gerathen könnte, wenn diese Bahnen im Privatbesitz verblieben. Ja noch mehr, sie ermäſsigte die Tarife für die auf diesen Bahnen ankommenden und abgehenden Güter und hob nicht allein die bisher seitens der Bahnverwaltung Plagwitz-Lindenau pro Doppelwaggon erhobenen Ueberfuhrgebühren von 50 ₰ auf, sondern ermäſsigte auch die Geleiszuführungsgebühren in erheblichem Umfange. Ein so ausgedehntes Schienenanschluſsnetz dürfte kein zweiter Fabrikort Deutschlands besitzen, wie es in Plagwitz-Lindenau vorhanden ist. Der Verkehr auf diesen Industriebahnen stieg dann auch im Laufe der Zeit im gewaltigsten Maſse. Im Jahre 1877 beschränkte er sich noch auf 2886 Achsen und wuchs bis 1885 auf 16516 Achsen, also um 572 %. Seit Bestehen dieser Bahnen wurden auf denselben bis 1885 nahezu 416 395 000 kg Güter befördert. Da die ersparten Kosten der Umladung und des Spediteurtransports nach Plagwitz-Leipzig auf durchschnittlich 7,50 ℳ per Doppelwaggon berechnet werden, so hat die Industrie von Plagwitz-Lindenau durch die Industriebahnen in den wenigen Jahren schon über 300 000 ℳ erspart. Der Verkehr im laufenden Jahre wird sich excl. Transitverkehr auf 200 Millionen kg steigern, da im ersten Halbjahr 1887 bereits 7078 Stück Lowries auf den Industriebahnen bewegt worden sind. Aus kleinen ländlichen Dörfchen ist hier eine mächtige Industriestadt entstanden, deren Bedeutung noch wachsen wird, wenn erst der Kanal, der Leipzig über Plagwitz-Lindenau mit der Saale und durch diese mit der Elbe und Nordsee direct verbinden soll, ausgeführt sein wird. Das schwierigste Stück dieses Kanals im Terrain Plagwitz-Lindenau ist bereits fertiggestellt.

Mit Leipzig und seinen Vororten ist Plagwitz-Lindenau verbunden durch Fernsprech-Anlagen, durch telegraphische Feuermeldungseinrichtung mit dem Hauptdepôt der städtischen Feuerwehr, besonders aber durch zwei, nach verschiedenen Stadttheilen führende Pferdeeisenbahnlinien, welche 1886 auf der Route Plagwitz-Leipzig 1 970 108 Passagiere und auf der Route Lindenau-Leipzig 1 892 145 Passagiere befördert haben. In bezug auf das Post- und Telegraphenwesen bildet die Fabrikcolonie Plagwitz-Lindenau mit der Stadt Leipzig einen gemeinsamen Verband, indem die Post- und Telegraphenämter der Colonie Abtheilungen der Leipziger Stadtpost sind. Charakteristisch für die Bedeutung der Industrie von Plagwitz-Lindenau ist u. A. auch die Thatsache, daſs der König von Sachsen fast nie versäumt, bei seinen Besuchen in Leipzig verschiedene Plagwitz-Lindenauer Etablissements zu besichtigen und sich dabei von dem steten Fortschritt und Gedeihen der dortigen Industrie zu überzeugen. Worte der allerhöchsten Anerkennung und Zufriedenheit spornen dabei Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu erneutem Schaffen und Streben an.

Die Wahrheit des Gesagten ergab sich aus dem nachher folgenden Besuch der Plagwitz-Lindenauer Etablissements, welche thatsächlich u. A. auch auf dem Gebiete des Maschinenwesens von hervorragender Bedeutung sind.

Die Festlichkeiten, welche den Theilnehmern der Hauptversammlung geboten wurden, waren von eigenartiger Schönheit; so namentlich eine Vormittagsmusik — wir Deutsche sagen Matinée — in dem Prachtbau des neuen Gewandhauses von allerersten Kräften und ein Sängerfest in der Alberthalle des Krystallpalastes. Den im Freien veranstalteten Festlichkeiten war das Wetter nicht günstig, sie verregneten, was wir namentlich auch im Interesse des Sächsischen Bezirksvereins beklagten, dem für die groſse Mühe und aufopferungsvolle Thätigkeit der Dank aller Theilnehmer gewiſs ist.

Witten, 20. August 1887.

Dr. W. Beumer.

Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufs-Genossenschaft.

Geschäftsbericht des Vorsitzenden des Genossenschafts-Vorstandes

für die Zeit vom 1. October 1885 bis 31. December 1886.

I. Bestand der Genossenschaft.

Nach vorläufig erfolgter Feststellung des Katasters der Genossenschaft zählte dieselbe nach den vom Reichs-Versicherungs-Amt überwiesenen Verzeichnissen 576 Betriebe mit 83 011 versicherten Personen, welche sich auf die Sectionen der Genossenschaft wie folgt vertheilen:

	Section		Betriebe		mit	
a)	Section	I (Essen)	7	Betriebe	mit 10 978	versicherungspflichtigen Personen,
b)	„	II (Oberhausen)	24	„	„ 13 893	„ „
c)	„	III (Düsseldorf)	85	„	„ 4 374	„ „
d)	„	IV (Coblenz)	52	„	„ 5 625	„ „
e)	„	V (Aachen)	27	„	„ 6 972	„ „
f)	„	VI (Dortmund)	30	„	„ 13 130	„ „
g)	„	VII (Bochum	34	„	„ 11 793	„ „
h)	„	VIII (Hagen)	230	„	„ 10 090	„ „
i)	„	IX (Siegen)	87	„	„ 6 156	„ „
		in Summa	576	Betriebe	mit 83 011	versicherungspflichtigen Personen.

Diese Zahlen haben infolge der eingehenden Prüfung der Mitglieder-Verzeichnisse und der sonst angestellten Ermittelungen bei den meisten Sectionen — zum Theil recht erhebliche — Veränderungen erfahren und zwar sind sie vermindert; nur bei den Sectionen I und II ist eine kleine Steigerung der Zahl der Betriebe als auch der versicherten Personen zu constatiren. Eine grofse Zahl, namentlich kleiner Betriebe, mufste an die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie-Berufs-Genossenschaft, eine geringere Zahl an die Norddeutsche Edel- und Unedel-Metall-Industrie-Berufs-Genossenschaft, sowie an die der Feinmechanik, theils auf Reclamation der betreffenden Berufs-Genossenschaften, theils auf diesseitigen Antrag oder auf den der Betriebsunternehmer selbst, weil eben die bezüglichen Betriebe ihrer ganzen Betriebsart nach als zur diesseitigen Genossenschaft gehörig nicht angesehen werden konnten, überwiesen werden. Insbesondere haben infolge einer vom Reichs-Versicherungs-Amt als Beschwerde-Instanz erlassenen Entscheidung, wonach die selbständig auftretenden Drahtziehereien, welche den in Drahtwalzwerken gefertigten Draht beziehen, um denselben auf kaltem Weg weiter zu verarbeiten, in der Regel der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie-Berufsgenossenschaft anzugehören haben, 99 Betriebe aus der Section VIII (Hagen) dieser Genossenschaft überwiesen werden müssen.

Von anderen Genossenschaften sind zur unsrigen nur wenige gröfsere Betriebe, wie z. B. die Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals J. C. Harkort in Duisburg und die Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie-Actien-Gesellschaft in Düsseldorf, überwiesen worden. Die Zahl der nachträglich ermittelten und neu angemeldeten Betriebe ist auch nur eine geringe. Betriebseinstellungen katastrirter Betriebe, welche die Löschung derselben im Genossenschafts-Kataster zur Folge hatten, haben vorzugsweise stattgefunden:

in der Section IV (Coblenz) zwei kleine Betriebe;
„ „ „ V (Aachen) eine Stiefeleisenfabrik;
„ „ „ VI (Dortmund) zwei Puddlings- und Walzwerke, sowie 3 Kokereien;
„ „ „ VII (Bochum) ein Puddlings- und Walzwerk und eine Kokerei;
„ „ „ VIII (Hagen) eine Drahtzieherei;
„ „ „ IX (Siegen) ein Hochofenwerk und ein Walzwerk.

Ueber 4 eingestellte Betriebe ist das Concursverfahren eröffnet; eine Firma hat liquidirt. Für die Sicherstellung der Beiträge von den eingestellten Betrieben ist das Geeignete veranlafst worden.

Das Genossenschafts-Kataster, welches mit Ablauf des Jahres 1885 fertig gestellt war, gestaltete sich danach am Schlufs des Jahres 1886 wie folgt:

Der Sectionen		Zahl der Betriebe	Zahl der versicherungspflichtigen Personen
Nr.	Name		
I	Essen	9	11 744
II	Oberhausen	28	14 162
III	Düsseldorf	23	3 966
IV	Coblenz	47	4 274
V	Aachen	13	3 551
VI	Dortmund	25	13 031
VII	Bochum	23	9 316
VIII	Hagen	27	6 043
IX	Siegen	60	4 226
	Summa	255	70 313

Die Durchschnittszahl der versicherten Personen ist nach den unter Ziffer 6[b] der Lohnnachweisungen pro 1886 von den Betriebsunternehmern gemachten Angaben festgestellt worden.

Inzwischen ist den Genossenschaftsmitgliedern das auf Grund des § 40 des Unfallversicherungsgesetzes aufgestellte Verzeichnifs der beim Schlufs des Rechnungsjahres 1886 zur Genossenschaft gehörenden Mitglieder zugegangen, welches 255 Mitglieder nachweist. Diese Zahl hat sich aber seitdem schon wieder dadurch verändert, dafs zwei Betriebe (der Section IV) eingestellt sind, zwei Betriebe (der Section VI resp. VII) anderen Berufs-Genossenschaften überwiesen werden mufsten, zwei Betriebe (der Section IX) dagegen neu eröffnet und angemeldet worden sind.

II. Genossenschafts-Vorstand.

Zufolge § 12 des Statuts besteht derselbe aus 18 Mitgliedern und einer gleichen Anzahl von Ersatzmännern. Die Genossenschafts-Versammlung vom 5. September 1885 wählte in den Vorstand die folgenden Mitglieder der Genossenschaft:

A. Als Mitglieder:

1. Geheimer Finanzrath a. D. Jencke-Essen;
2. Fabrikbesitzer Gust. Meyer-Essen;
3. Landsyndicus z. D. Hoffmann-Essen;
4. Director Servaes-Ruhrort;
5. Director Lueg-Oberhausen;
6. Heinrich Schlaeger-Duisburg;
7. Regierungsr. a. D. Seebold-Dortmund;
8. Director Ottermann-Dortmund;
9. Director Massenez-Hoerde;
10. Geheimer Commerzienrath Baare-Bochum;
11. Wilhelm Böker-Schalke;
12. Director Schmidt-Hattingen;
13. Wilhelm Schroeder-Altena;
14. Eduard Elbers-Hagen;
15. Rudolf Poensgen-Düsseldorf;
16. Director Kroeber-Sayn;
17. Director Kierdorf-Rothe Erde;
18. Fabrikbesitzer Ad. Dresler-Creuzthal.

B. Als Ersatzmänner.

1. Finanzassessor a. D. Klüpfel-Essen;
2. Procurist Carl Schulte-Rellinghausen;
3. Ingenieur Rys-Essen;
4. Alex. Thielen-Ruhrort;
5. Director Hugo Jacobi-Oberhausen;
6. Heinrich Marcotty-Duisburg;
7. Director Kamp-Hamm i./W.;
8. Consul Hoesch-Dortmund;
9. Director Hobrecker-Hamm i./W.;
10. General-Secretär Fritz Baare-Bochum;
11. Heinrich Mönting-Schalke;
12. Friedr. Lohmann sen.-Witten;
13. Ludw. Selter-Altena;
14. Herm. Huth-Hagen;
15. Louis Piedboeuf-Düsseldorf;
16. Director Herzog-Sayn;
17. Director Ewald Dittmar-Eschweiler;
18. Director Weinlig-Geisweid.

Diese Zusammensetzung des Vorstandes hat inzwischen einige Aenderungen erfahren. Regierungsrath a. D. Seebold ist mit Ende des Jahres 1885 aus dem Bezirke der Genossenschaft verzogen und damit aus dem Vorstande ausgeschieden. An seine Stelle ist der Ersatzmann Director Kamp-Hamm i./W. getreten, als dessen Ersatzmann wiederum der Director Heinrichs-Dortmund in der ordentlichen Genossenschafts-Versammlung am 26. Juni 1886 gewählt worden ist. In derselben Versammlung waren die nach Ablauf des ersten Jahres statutenmäfsig ausscheidenden, durch das Loos bestimmten sechs Mitglieder des Vorstandes per Acclamation wiedergewählt worden. Gegen Ende des Jahres 1886 resp. im Laufe dieses Jahres sind ferner ausgeschieden:

a) Fabrikbesitzer Gust. Meyer-Essen;
b) Fabrikbesitzer Wilhelm Schroeder-Altena und dessen Ersatzmann: Ludwig Selter-Altena;
c) Director Schmidt-Hattingen.

Ersterer wegen Ausscheidens aus der Firma Schulz-Knaudt & Cie.-Essen; die Herren sub b, weil deren Betriebe der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisen-Industrie-Berufs-Genossenschaft überwiesen werden mufsten, und der Herr sub c wegen Ausscheidens aus seiner amtlichen Stellung, womit die Voraussetzungen weggefallen sind, unter welchen dieselben überhaupt zu Mitgliedern des definitiven Genossenschafts-Vorstandes gewählt werden konnten. Die Genossenschafts-Versammlung wird die erforderlichen Neuwahlen vorzunehmen haben.

Als Vorsitzender fungirt zufolge Wahl des Vorstandes zur Zeit der Constituirung desselben der Unterzeichnete, als erster stellvertretender Vorsitzender: Director Servaes-Ruhrort und als zweiter stellvertretender Vorsitzender: Landsyndicus z. D. Hoffmann-Essen.

Der Sitz der Verwaltung der Genossenschaft ist mit Zustimmung des Vorstandes in Essen, dem Wohnsitz des zeitigen Vorsitzenden. Die Geschäftsführung des Genossenschafts-Vorstandes hat unter der Controle des Unterzeichneten der Landsyndicus z. D. Hoffmann in Essen, Beamter der Firma Fried. Krupp daselbst, übernommen, welchem vom 1. October 1885 ab ein besoldeter Bureaubeamter beigegeben ist. Bis zu dem eben genannten Zeitpunkte sind die Bureau- und Kanzleigeschäfte in der Central-Registratur der genannten Firma besorgt, wofür den betreffenden Beamten Remunerationen bewilligt worden sind. Die Geschäftsräume befinden sich im Haupt-Verwaltungs-Gebäude der Firma Fried. Krupp und werden von derselben unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Die nächste Aufgabe des definitiven Genossenschafts-Vorstandes war die, die zur Genossenschaft gehörenden Mitglieder, soweit dieselben nicht bereits in den auf Grund des § 11 des Unfall-Versicherungs-Gesetzes aufgestellten und vom Reichs-Versicherungsamte mitgetheilten Listen enthalten waren, zu ermitteln bezw. das vorliegende Listenmaterial zu prüfen und dadurch die Aufstellung des Genossenschafts-Katasters vorzubereiten, sowie in Ausführung des § 30, Absatz 2, des Statuts eine Geschäftsanweisung für die Vertrauensmänner zu erlassen und endlich die Führung der Unfall-Verzeichnisse anzuordnen.

Die Geschäftsanweisung für die Vertrauensmänner hat der Genossenschafts-Vorstand in seiner Sitzung am 22. October 1885 berathen und festgestellt. Die Formulare für die Unfall-Verzeichnisse mit der Anweisung für die Führung derselben sind den Sections-Vorständen am 2. November 1885 zugegangen.

Der definitive Genossenschafts-Vorstand hat bis zum Schlufs des Jahres 1886 fünf Sitzungen in Düsseldorf abgehalten.

III. Etat.

Auf Grund der in der Sitzung des Genossenschafts-Vorstandes am 22. October 1885 dem Unterzeichneten ertheilten Ermächtigung, mit der Einziehung des im § 35 des Genossenschafts-Statuts festgesetzten Beitrags zur Bestreitung der Verwaltungskosten des Genossenschafts-Vorstandes von ℳ 0,30 für jede versicherte Person vorzugehen, ist dieser Beitrag zu Anfang November 1885 zunächst von den gröfseren Betrieben mit zusammen . . . . ℳ 15 858,10 eingefordert. Von den übrigen Betrieben, soweit sie 4 und mehr Personen beschäftigten, sind diese Beiträge Ende Januar 1886 mit . ℳ 6 659,20

zusammen also ℳ 22 517,30

erhoben. (Die Ende Januar 1886 eingezogenen Beiträge betrugen . ℳ 7 087,60, davon mufsten indefs an die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufs-Genossenschaft für die dorthin überwiesenen Drahtziehereibetriebe resp. anderweit erstattet werden . . . ℳ 428,40,

so dafs nur verblieben ℳ 6 659,20).

Von den kleinen Betrieben mit 3 und weniger versicherungspflichtigen Personen wurden vorläufig keine Beiträge eingefordert, weil die mit der Einforderung und Einziehung verbundenen Kosten aufser Verhältnifs zu den Beiträgen selbst gestanden haben würden. Dieselben sind vielmehr bei der jetzt vollendeten Umlage mitberechnet und eingezogen worden. Die ganze vorgenannte Beitragssumme ist von den Betriebsunternehmern direct an die Essener Credit-Anstalt eingezahlt, bei welcher ein Check-Conto eingerichtet ist. Diese Einlagen hat die Credit-Anstalt mit resp. $2\frac{1}{2}$ und 2 % verzinst und es sind dafür an Zinsen aufgekommen pro 1885 ℳ 47,37
pro 1886 „ 258,90.
Die Einziehung der qu. Beiträge hat keinerlei Schwierigkeit verursacht.

Die ordentliche Genossenschafts-Versammlung für das Jahr 1886 ist am 26. Juni v. J. in Düsseldorf abgehalten und war von 34 Delegirten mit 67 Stimmen besucht. Die der Versammlung zur Prüfung und Abnahme vorgelegte Verwaltungskosten-Rechnung pro IV. Quartal 1885 war durch einen Ausschufs von drei Genossenschafts-Mitgliedern, der bereits in der ersten Genossenschafts-Versammlung am 5. September 1885 ad hoc gewählt worden war, vorgeprüft, richtig befunden und dementsprechend bescheinigt worden. Auf Grund dessen ertheilte die Versammlung dem Genossenschafts-Vorstande bezüglich dieser Rechnung die Decharge. Die Einnahmen und Ausgaben dieser Abrechnung stellten sich wie folgt:

Einnahmen.		Ausgaben.	
Beitrags-Conto . .	ℳ 15 858,10	Gehalts- und Entschädigungs-Conto	ℳ 1 600,00
Zinsen-Conto	„ 47,37	Remunerations-Conto	„ 440,00
		Drucksachen-, Insertions- und Porto-Conto . .	„ 2 048,50
		Bureau-Einrichtungs-Conto	„ 202,50
		Saldo	„ 11 614,47
	ℳ 15 905,47		ℳ 15 905,47

Der in der Genossenschafts-Versammlung vom 26. Juni 1886 genehmigte Ausgabe-Etat des Genossenschafts-Vorstandes pro 1887 steht in Uebereinstimmung mit dem Etat pro 1886 und schliefst ab mit 10 000,00 ℳ.

Nach § 100 des Unfall-Versicherungs-Gesetzes sind die Genossenschafts-Mitglieder berechtigt zu fordern, dafs die Genossenschaft in die Rechte und Pflichten aus Versicherungs-Verträgen, welche von Betriebsunternehmern der unter § 1 des Gesetzes fallenden Betriebe oder von den in denselben beschäftigten versicherten Personen gegen die Folgen der in diesem Gesetze bezeichneten Unfälle mit Versicherungs-Gesellschaften abgeschlossen sind, eintritt. Den darauf gerichteten Anträgen hat der Genossenschafts-Vorstand in 5 Fällen entsprochen und ist in drei Verträge, welche mit der Versicherungs-Gesellschaft »Zürich«, und in zwei Verträge eingetreten, welche mit der Versicherungs-Actien-Gesellschaft »Rhenania« in Köln abgeschlossen waren. Die Vertragsdauer währte in vier Fällen überhaupt nur noch drei Monate, nur in einem Falle, einer Einzel-Versicherung, läuft der Vertrag erst mit dem 1. November 1887 ab. Wie weit die von der Genossenschaft gezahlten Versicherungsprämien die von den bezüglichen Versicherungs-Anstalten geleisteten Entschädigungen überstiegen haben, ergiebt die in der Anlage A abgedruckte Abrechnung pro 1886.

Die Anlage B enthält die im § 16 des Statuts vorgeschriebene Vermögens-Uebersicht.

IV. Entschädigungen, Renten u. s. w.

Nach der am 1. März cr. beim Genossenschafts-Vorstande eingegangenen Abrechnung des Kaiserlichen Postamts in Berlin über die in dem Zeitraum vom 1. October 1885 bis 31. December 1886 seitens der Post für Rechnung der Genossenschaft thatsächlich geleisteten Zahlungen an Entschädigungen, Renten u. s. w. ergiebt sich ein Gesammtbetrag von . . ℳ 68 128,53.
Hiervon hat jedoch die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisen - Industrie - Berufs - Genossenschaft für die ihr überwiesenen Drahtzieherei-Betriebe zu erstatten . . . . „ 1 009,55,
so dafs von der diesseitigen Genossenschaft durch Umlegung nur aufzubringen sind . . . . . . ℳ 67 118,98.

Die Vertheilung dieser Summe auf die einzelnen Sectionen nach der Zahl der in denselben stattgefundenen Unfälle ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung:

Sections-Nr.	Zahl der versicherten Personen	Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle (Sp. 4 u. 5)	Zahl der					Kosten der Beerdigung, Krankenhaus-Verpflegung u. dergl.		Rente pro 1. October 1885 bis 31. December 1886		Insgesammt bis Ende December 1886		Von dem Betrage in Sp. 11 treffen auf 1000 versicherte Personen		Von den Unfällen in Sp. 3 treffen auf 1000 versicherte Personen
			Verletzten	Getödteten	Wittwen	Kinder	Ascendenten	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10		11		12		13
I	11 744	44	40	4	4	9	—	1 751	39	7 983	12	9 734	51	828	89	3,75
II	14 162	101	80	21	7	19	2	3 814	56	13 421	68	17 236	24	1 217	08	7,13
III	3 966	14	12	2	2	4	—	312	40	2 744	03	3 056	43	770	66	3,53
IV	4 274	9	8	1	—	—	—	564	86	1 429	96	1 994	82	466	73	2,11
V	3 551	19	14	5	4	8	—	380	45	2 994	19	3 374	64	950	34	5,35
VI	13 031	65	51	14	11	22	—	4 178	87	12 822	16	17 001	03	1 304	66	4,99
VII	9 316	44	38	6	5	8	—	1 687	22	5 415	42	7 102	64	762	41	4,72
VIII	6 043	24	19	5	4	7	2	797	92	4 886	80	5 684	72	940	71	3,97
IX	4 226	9	9	—	—	—	—	—	—	1 933	95	1 933	95	457	63	2,13
Sa.	70 313	329	271	58	37	77	4	13 487	67	53 631	31	67 118	98	—	—	—

Von der Gesammtsumme der gezahlten Entschädigungen mit ℳ 67 118,98 trifft danach innerhalb der ganzen Genossenschaft auf den Kopf der versicherten Personen ein Betrag von ℳ 0,955.
Zu diesem Entschädigungsbetrage von . . . . ℳ 67 118,98
treten indefs noch 300 % desselben behufs Bildung eines Reservefonds nach § 18 des Unfallversicherungs-Gesetzes mit . . . . „ 201 356,94

sowie die Verwaltungskosten pro. 1885/86

a) des Genossenschaftsvorstandes mit . . . . ℳ 21 754,90
b) der Sectionen . . . . „ 21 998,30

zusammen . . . . . . ℳ 43 753,20

so dafs pro 1885/86 umgelegt werden mufsten . . . . ℳ 312 229,12
d. i. pro Kopf der versicherten Personen ℳ 4,44.

Thatsächlich sind indefs auch noch die Verwaltungskosten für das Jahr 1887 mit . . . . ℳ 41 646,39
sowie die Rückzahlungen an 4 Genossenschaftsmitglieder an zu viel eingezahlten Vorschüssen mit . . . . „ 82,97
zusammen . . . . . . „ 41 729,36
mit umgelegt worden, also im ganzen . . . . ℳ 353 958,48
d. i. pro Kopf der versicherten Personen ℳ 5,03.

An anrechnungsfähigen Löhnen sind gezahlt pro IV. Quartal 1885 ℳ 16 851 342,00
pro 1886 „ 66 989 882,71
Es entfällt hiernach auf je 1000 ℳ Lohnsumme zusammen ℳ 83 841 224,71
a) von den pro 1885/86 umzulegenden ℳ 312 229,12 ein Beitrag von ℳ 3,72,
b) von den thatsächlich umgelegten „ 353 958,48 „ „ „ „ 4,22.

Die Anlage C enthält eine Zusammenstellung der gesammten pro 1885/86 umgelegten Beträge einschliefslich der Verwaltungskosten für 1887, wie sie sich auf die gesammte Genossenschaft und auf die einzelnen Sectionen vertheilen.

V. Gefahrentarif.

Die Aufstellung des Gefahrentarifs ist durch Beschlufs der Genossenschafts-Versammlung vom 5. September 1885 dem Genossenschafts-Vorstande übertragen worden. Letzterer hat den Tarif in seiner Sitzung am 27. September 1886 festgestellt. Die Genehmigung desselben durch das Reichs-Versicherungsamt ist unterm 10. October 1886 erfolgt. Auf Grund der von den Betriebsunternehmern beantworteten Fragebogen ist dann die Einschätzung der einzelnen Betriebe in die Klassen des Gefahrentarifs erfolgt, gegen welche überhaupt 5 Beschwerden erhoben wurden, die aber theils auf unzutreffende Beantwortung der Fragebogen zurückzuführen waren und im Correspondenzwege mit den Betriebsunternehmern erledigt wurden, theils vom Reichs-Versicherungsamt als im Gesetz nicht begründet zurückgewiesen worden sind.

VI. Unfallverhütungs-Vorschriften.

Die für die Aufstellung von Unfall-Verhütungs-Vorschriften für die Genossenschaft eingesetzte Commission von Technikern hat einen vorläufigen Entwurf derselben vorgelegt, welcher nach Prüfung und Genehmigung seitens des Genossenschafts-Vorstandes den Sections-Vorständen und Arbeiter-Vertretern zur Berathung und Beschlufsfassung zugefertigt und in der auf den 30. d. M. einberufenen Genossenschafts-Versammlung zur definitiven Genehmigung vorgelegt werden wird.

VII. Schiedsgerichte u. s. w.

Gegen die Entschädigungs-Festsetzungen der Sections-Vorstände sind bis Ende des Jahres 1886 Berufungen an die Schiedsgerichte eingelegt:

a) bei Section	I	(Essen)	in	11	Fällen,
b) „ „	II	(Oberhausen)	„	40	„
c) „ „	III	(Düsseldorf)	„	12	„
d) „ „	IV	(Coblenz)	„	6	„
e) „ „	V	(Aachen)	„	—	„
f) „ „	VI	(Dortmund)	„	34	„
g) „ „	VII	(Bochum)	„	26	„
h) „ „	VIII	(Hagen)	„	11	„
i) „ „	IX	(Siegen)	„	5	„
			zusammen in	145	Fällen.

Die Schiedsgerichte haben die Entschädigungs-Festsetzungen der Sections-Vorstände

	a) zu Gunsten der Berufungskläger reformirt:	b) bestätigt:
1. bei Section I	in 3 Fällen,	in 5 Fällen,
2. „ „ II	„ 8 „	„ 10 „
3. „ „ III	„ 2 „	„ 5 „
4. „ „ IV	„ 1 „	„ — „
5. „ „ V	„ — „	„ — „
6. „ „ VI	„ 5 „	„ 8 „
7. „ „ VII	„ 6 „	„ 19 „
8. „ „ VIII	„ 3 „	„ 5 „
9. „ „ IX	„ 2 „	„ 3 „
zusammen	a) in 30 Fällen;	b) in 55 Fällen.

Die übrigen Fälle schweben noch oder sind anderweit erledigt.

Recurse gegen die Entscheidungen der Schiedsgerichte an das Reichs-Versicherungsamt waren bis Ende 1886 eingelegt:

a) seitens der Berufsgenossenschaft in 4 Fällen,
b) „ „ Berufungskläger „ 11 „
zusammen in 15 Fällen.

Entscheidungen darüber waren bis zum Ablauf des Jahres 1886 noch nicht ergangen.

Die Ausarbeitung der Recurs- und Gegenschriften erfolgt durch den Genossenschafts-Vorstand.

Zur Bezeichnung des Umfanges der Registratur-Geschäfte des Genossenschafts-Vorstandes möge schliefslich noch hervorgehoben werden, dafs im Jahre 1885: 1304 und im Jahre 1886: 2311 Journalnummern bearbeitet worden sind.

Essen (Ruhr), den 14. Juni 1887. Der Vorsitzende: Jencke.

Abrechnung

Anlage A.

über die vom Genossenschafts-Vorstande für das Jahr 1886 aufgewendeten Verwaltungskosten.

Einnahmen.	ℳ	ℳ	Ausgaben.	ℳ	ℳ
Kassenbestand aus dem Vorjahre	11 614,47		Gehälter und Entschädigungen	6 400,00	
Eingezogene Vorschüsse zur Deckung der Verwaltungskosten	6 659,20		Druck-, Insertions-, Porto u. s. w. Kosten	1 033,41	
Zinsen aus dem Check-Verkehr mit der Essener Credit-Anstalt	258,90	18 532,57	Bureau-Einrichtung	430,17	
			Reisekosten	6,00	
			Localmiethe für Abhaltung der Genossenschafts-Versammlung	10,00	
			Prämien aus übernommenen Privat-Versicherungsverträgen ℳ 13 645,99. Davon ab die vereinnahmten Entschädigungen mit . . . 6 001,50	7 644,49	
			Schiedsgerichtskosten	2 687,82	
				18 211,89	
			Diese Summe vermindert sich um den von der Rh.-W. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufs-Genossenschaft erstatteten Betrag der Verwaltungskosten für die überwiesenen Drahtzieherei-Betriebe von	441,72	17 770,17
			Saldo	. . . .	762,40
					18 532,57

Vermögens-Uebersicht

Anlage B.

per 31. December 1886.

		ℳ	₰
1.	Kassenbestand des Genossenschafts-Vorstandes am Schlufs des Jahres 1886	762	40
	Summa per se		

Bemerkung. Die erste Rate zum Reservefonds ist erst bei der diesjährigen ersten Umlage aufgebracht worden, kann daher in der vorstehenden Vermögens-Uebersicht noch nicht erscheinen.

Die Anschaffungskosten für Inventarienstücke im Bureau des Genossenschafts-Vorstandes, welche in den Rechnungen für das IV. Quartal 1885 und für 1886 mit resp. . . ℳ 202,50 und „ 430,17 zusammen ℳ 632,67 in Ausgabe nachgewiesen sind, werden als abgeschrieben angesehen.

Zusammenstellung

Anlage C.

der gesammten pro 1885/86 resp. 1887 auf die Genossenschaft bezw. auf die einzelnen Sectionen umgelegten Beträge.

I. Auf die Genossenschaft.	ℳ	ℳ
Entschädigungen pro IV. Quartal 1885: 50 % von ℳ 597,62	298,81	
Davon 300 % zum Reservefonds	896,43	
Entschädigungen für 1886: 50 % von ℳ 66 521,36	33 260,69	
Davon 300 % zum Reservefonds	99 782,07	
Prämien aus Privatversicherungs-Verträgen abzüglich der vereinnahmten Entschädigungen	7 644,49	
Schiedsgerichtskosten	2 687,82	
Verwaltungskosten pro IV. Quartal 1885	4 243,63	
do. „ 1886	7 178,96	
do. „ 1887	15 000,00	
Summa	. .	170 992,90

	ℳ	ℳ
II. Auf die Section I (Essen). Uebertrag	. .	170 992,90
Entschädigungen für IV. Quartal 1885	67,72	
Davon 300 % zum Reservefonds	203,16	
Entschädigungen für 1886	4 799,53	
Davon 300 % zum Reservefonds	14 398,59	
Verwaltungskosten pro 1885/86	738,35	
do. „ 1887	—	
Summa	. .	20 207,35
III. Auf die Section II (Oberhausen).		
Entschädigungen für IV. Quartal 1885	179,43	
Davon 300 % zum Reservefonds	538,29	
Entschädigungen für 1886	8 438,69	
Davon 300 % zum Reservefonds	25 316,07	
Verwaltungskosten pro 1885/86	2 713,05	
do. „ 1887	4 500,00	
Summa	. .	41 685,53
IV. Auf die Section III (Düsseldorf).		
Entschädigungen für 1886	1 528,22	
Davon 300 % zum Reservefonds	4 584,66	
Verwaltungskosten pro 1885/86	4 619 65	
do. „ 1887	4 537,35	
Summa	. .	15 269,88
V. Auf die Section IV (Coblenz).		
Entschädigungen für 1886	997,41	
Davon 300 % zum Reservefonds	2 992,23	
Verwaltungskosten pro 1885/86	1 974,76	
do. „ 1887	2 800,00	
Summa	. .	8 764,40
VI. Auf die Section V (Aachen).		
Entschädigungen für 1886	1 687,32	
Davon 300 % zum Reservefonds	5 061,96	
Verwaltungskosten pro 1885/86	1 285,71	
do. „ 1887	1 500,00	
Summa	. .	9 534,99
VII. Auf die Section VI (Dortmund).		
Entschädigungen für 1886	8 500,51	
Davon 300 % zum Reservefonds	25 501,53	
Verwaltungskosten pro 1885/86	2 884,29	
do. „ 1887	4 500,00	
Summa	. .	41 386,33
VIII. Auf die Section VII (Bochum).		
Entschädigungen für IV. Quartal 1885	51,66	
Davon 300 % zum Reservefonds	154,98	
Entschädigungen für 1886	3 499,66	
Davon 300 % zum Reservefonds	10 498,98	
Verwaltungskosten pro 1885/86	2 572,56	
do. „ 1887	2 708,94	
Summa	. .	19 486,78
IX. Auf die Section VIII (Hagen).		
Entschädigungen pro 1885/86	2 842,36	
Davon 300 % zum Reservefonds	8 527,08	
Verwaltungskosten pro 1885/86	3 830,40	
do. „ 1887	4 000,00	
Summa	. .	19 199 84
X. Auf die Section IX (Siegen).		
Entschädigungen für 1886	966,97	
Davon 300 % zum Reservefonds	2 900,91	
Verwaltungskosten pro 1885/86	1 379,53	
do. „ 1887	2 100,00	
Summa	. .	7 347,41
Summa summarum	. .	353 875,41

Erwiderung auf den Artikel: „Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft,"

in der vorigen Nr. 8 dieser Zeitschrift.

In der Nummer 8 dieser Zeitschrift wird der Geschäftsbericht und Rechnungsabschlufs der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft einer Besprechung unterzogen, wobei der Verfasser wörtlich sagt:

„Das Unfallgesetz in seiner jetzigen Gestalt und Handhabung ist unseres Erachtens eine verfehlte Schöpfung und bedarf einschneidender Umwandlungen, wenn es sich bewähren soll."

Mit seinen in diesem Ausspruche gipfelnden Ansichten dürfte der Verfasser in den näher interessirten Kreisen wohl ziemlich isolirt dastehen und wird mancher nicht begreifen, wie man vom Standpunkte eines Industriellen aus ein so sehr abfälliges Urtheil über ein Gesetz fällen kann, welches die Industrie von dem Alpdruck befreit hat, der infolge der früher geltenden gesetzlichen Bestimmungen auf ihr lastete und welches zunächst den unbestreitbaren Vortheil brachte, dafs die unangenehmen Haftpflichtprocesse aufhörten und die Besserung des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer einen grofsen Schritt vorwärts machte.

Diesen auf idealem Gebiet liegenden Vortheilen stellt das Unfall-Versicherungsgesetz keinen materiellen Nachtheil für die Industrie gegenüber; wenigstens läfst sich dies aus den ersten Geschäftsberichten der Berufsgenossenschaften nicht herleiten, denn die von den Industriellen im ersten Jahre gezahlten Beiträge sind ganz erheblich — meistens um die Hälfte und noch mehr — niedriger, wie die Prämiensummen, die in den letzten Jahren an die Unfall-Versicherungs-Gesellschaften gezahlt werden mufsten.

Diese Momente bieten also doch wahrlich keinen Anlafs, das Gesetz als eine verfehlte Schöpfung zu bezeichnen.

In welch kurzer Zeit das Unfallgesetz zustande kam und zustande kommen mufste, um die Verheifsungen der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881 möglichst bald zur That werden zu lassen, weifs Jedermann und es ist ebenso bekannt, dafs in keinem andern Lande schon ein ähnliches Gesetz bestand, an welches die Gesetzgeber sich hätten anlehnen können. Es mufste also etwas ganz Neues geschaffen werden und auch die Selbstverwaltung bei den Berufsgenossenschaften ist eine neue, ohne Beispiel dastehende Institution.

Betrachtet man mit Rücksicht auf das Gesagte die thatsächliche Lage der Berufsgenossenschaften, die inzwischen erfolgte Beseitigung fast aller anfänglichen nicht zu vermeidenden Schwierigkeiten und das völlig correcte Functioniren nach einem Bestehen von nur $1^1/_2$ Jahren, wobei sich die Geschäfte regelrecht und ordnungsmäfsig abwickeln und keinerlei Rückstände, aufser den durch den regelmäfsigen Geschäftsgang bedingten, mehr vorhanden sind, so mufs man wohl zu einem ganz andern Schlusse kommen, wie dem eingangs wiedergegebenen, nämlich zu demjenigen,

dafs das Unfallgesetz als eine vorzügliche Schöpfung zu bezeichnen ist, deren Mängel, die ihr naturgemäfs noch anhaften, geringfügig sind im Vergleich zu der schon erreichten Lösung der grofsen Aufgabe.

Dafs die vorhandenen Mängel mehr und mehr beseitigt werden, dafür bürgt der im Reichs-Versicherungsamt waltende gesunde praktische Geist, der unausgesetzt an der zweckentsprechendsten Ausführung des Gesetzes arbeitet. Eine Abänderung des letzteren kann nicht von heute auf morgen stattfinden; es müssen erst längere Erfahrungen gesammelt werden und mufs das Material, bevor eine Gesetzesänderung möglich ist, erst den Bundesrath und den Reichstag durchlaufen haben.

So soll es z. B. in der Absicht liegen, die handwerksmäfsigen Betriebe, als Bauschlossereien, Schleifereien u. s. w., überhaupt Betriebe, welche nur wenige Personen beschäftigen, von den Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften, zu welchen sie nach der Natur ihrer Betriebsverhältnisse ja auch nicht gehören, ganz abzulösen und besondere Handwerker-Berufsgenossenschaften aus ihnen zu bilden, damit für derartige Betriebe ähnliche Verhältnisse geschaffen werden, wie sie in der landwirthschaftlichen Berufsgenossenschaft vorgesehen sind, wo beispielsweise die etwas complicirten Lohnnachweisungen fortfallen, und dafür der von der höheren Verwaltungsbehörde festgesetzte Durchschnittslohn als Grundlage für die Lohnberechnung angenommen wird.

Durch diese Einrichtung würde die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft mehr als die Hälfte aller

Betriebe verlieren und dementsprechend würden sich ihre Verwaltungskosten vermindern, deren Höhe im ersten Jahre überhaupt keinen richtigen Mafsstab für die Zukunft bieten kann, denn die Geschäfte vereinfachen sich in dem Mafse, als die Mitglieder sich in das Gesetz einleben und weniger Aufklärungen bedürfen als bisher. So beschäftigt das Hauptbureau der in Rede stehenden Genossenschaft jetzt nur noch 6 Beamte gegen 12 im Juni d. J., trotzdem die Zahl der Betriebe und der versicherten Arbeiter noch immer zunimmt.

Allem Anschein nach wird es ihr nach Ausscheidung der handwerksmäfsigen Betriebe gelingen, die Verwaltungskosten mit der Zeit auf 0,50 bis 0,60 *M* pro versicherte Person und Jahr herabzumindern, ein Satz, der doch gewifs nicht als eine zu grofse Belastung empfunden werden kann. Die „Waschkörbe voll Briefe“, von denen in dem betreffenden Artikel die Rede ist, werden in Zukunft dann auch nur zweimal im Jahre bei der Umlage auftreten; das läfst sich aber nicht vermeiden, mag das Gesetz geändert werden, wie es nur möglich ist; denn mündlich kann doch mit den 4000 Betrieben, welche die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft zur Zeit umfafst, nicht verkehrt werden.

In dem Artikel wird auch von einer nebensächlichen Behandlung der Unfälle gesprochen; wer eine solche Anschuldigung ausspricht, ohne den Nachweis der Richtigkeit zu erbringen, mufs sich den Vorwurf eines im höchsten Mafse leichtfertigen Vorgehens gefallen lassen, und wenn jene Anschuldigung auch vorsichtigerweise in allgemeiner Form ausgesprochen ist, so läfst doch ihre Anbringung in einem Artikel, der eine bestimmte Genossenschaft betrifft, das Ziel, auf welches sie gerichtet war, nicht im Dunkeln.

Eine solche Anschuldigung, auch wenn sie den Berufsgenossenschaften im allgemeinen gemacht werden soll, mufs in jedem Falle, als völlig aus der Luft gegriffen, zurückgewiesen werden.

„Die Masse von unbezahlter Arbeit der Haupt- und Sectionsvorstände, Vertrauensleute, Schiedsrichter und Commissionen“, von der in dem Artikel die Rede ist, kann nicht als Grund für ein ungünstiges Urtheil über das Unfall-Versicherungsgesetz in Betracht kommen.

Es hat allerdings von vielen Personen viel geistige Arbeit in uneigennütziger Weise aufgewandt werden müssen, um das neue Gesetz, für welches es kein Analogon gab, in die Praxis einzuführen; jetzt aber, nachdem die Schablone einmal hergestellt ist, bedarf es keiner aufsergewöhnlichen Thätigkeit mehr, um die laufenden Geschäfte zu erledigen. Es ist von vielen Seiten prophezeit worden, dafs die Selbstverwaltung nicht durchführbar sei und sich mit der Zeit Niemand mehr finden würde, der Zeit und Lust habe, die Vorstandsgeschäfte zu besorgen, doch erscheint diese Befürchtung grundlos. Gehen wir etwas näher auf diese Sache ein, da sie so oft Gegenstand von Erörterungen ist, so ergiebt sich nach den gewonnenen Erfahrungen bei der in Rede stehenden Berufsgenossenschaft, dafs die Thätigkeit der Sections- und Genossenschafts-Vorstände in der Folge auf höchstens 4 bis 5 Sitzungen jährlich beschränkt werden kann; und da jedes Mitglied auch einen Stellvertreter hat, so würden also auf Jeden alljährlich nur wenige Sitzungsstunden kommen. Da bis Ende d. J. alle Sectionen angestellte Beauftragte haben werden, so ist anzunehmen, dafs späterhin die Vertrauensmänner auch nur in ganz geringem Mafse in Anspruch genommen werden und dürfte die Inanspruchnahme der Schiedsgerichtsbeisitzer auch höchstens einmal im Monat stattfinden. Die Hauptarbeit verbleibt den Sections- und Genossenschaftsvorsitzenden, die aber auch Stellvertreter haben, so dafs die laufende Arbeit bei praktischer Eintheilung recht gut dauernd selbst von solchen Personen besorgt werden kann, welche durch ihre Berufsgeschäfte stark in Anspruch genommen sind.

Die hier dargelegten Verhältnisse bieten doch wahrlich auch keinen Anlafs zu einem so ungünstigen Urtheil, wie es in jener Besprechung gefällt ist, und es wäre besser gewesen, man hätte sich vorher etwas näher informirt, ehe man sich auf im Publikum cursirende Erzählungen einläfst und solche zu einer unmotivirt abfälligen Kritik verwerthet; denn dazu ist die Sache doch zu ernster Natur.

Wenn in dem Artikel in Nr. 8 dieses Blattes nun die 5. Südwestdeutsche Eisenberufsgenossenschaft als schlagender Beweis für die Einsicht der Industriellen und ihres Vorsitzenden aufgestellt wird, so mufs daraus gefolgert werden, dafs der Verfasser diese Einsicht bei anderen Berufsgenossenschaften als nicht vorhanden betrachtet, wofür er den Beweis aber nicht erbringt und auch wohl nicht wird erbringen können.

Die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft umfafst 61 141 versicherte Personen und hatte für $^5/_4$ Jahr pro Kopf 0,98 *M* Verwaltungskosten, incl. derjenigen für die Sectionen, während die genannte ohne Sectionsbildung errichtete 5. Südwestdeutsche Eisen-Genossenschaft 0,55 *M* beanspruchte. Dieser Unterschied wird aber vollständig dadurch erklärt, dafs Ende 1886 erstere 3111 Betriebe, letztere aber nur 138 Betriebe hatte, so dafs hier 187, dort aber nur 20 Arbeiter auf 1 Betrieb entfallen. Jedenfalls kann bei Gegenüberstellung dieser

Zahlen mit Recht angenommen werden, dafs bei der gleichen Zahl der Betriebe die 5. Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft eher theurer als billiger gearbeitet haben würde, wie die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Wenn wirklich alle Eisen- und Stahl-Betriebe in Rheinland und Westfalen zu einer Berufsgenossenschaft vereinigt und alle Sectionen in Fortfall kommen würden, wie dies in dem Artikel empfohlen wird, so wäre vielleicht eine Ermäfsigung der Verwaltungskosten um einen geringen Betrag zu erzielen; ob es aber zweckmäfsig sein würde, so verschiedenartige Betriebszweige in einer Genossenschaft unter Fortfall der Sectionsbildung zu vereinigen, erscheint doch sehr fraglich; namentlich, weil nach den Aeufserungen des Hrn. Staatssecretärs von Bötticher auf dem Berufsgenossenschaftstage in Frankfurt a. M. die Absicht besteht, den Berufsgenossenschaften noch viele andere Arbeiten zu übertragen und sie zu gutachtlichen Aeufserungen über technische Fragen soviel wie möglich heranzuziehen.

Es ist ja richtig, dafs in mehreren Berufsgenossenschaften und auch in der hier in Rede stehenden Rheinisch-Westfälischen sehr verschiedenartige Fabricationszweige zusammen gebracht sind, doch läfst sich durch die Sectionsbildung dieser Verschiedenartigkeit auch wieder Rechnung tragen und ist z. B. die Section Hagen doch entschieden besser in der Lage, die eigenartigen Verhältnisse der Kleineisenindustrie in dortiger Gegend, die Section Remscheid die Verhältnisse der Schleifereibetriebe, und die Section Altena die Verhältnisse der kleinen Drahtwerke im Bezirk Altena zu beurtheilen, als wie dies auf dem Hauptbureau in Düsseldorf möglich wäre. Deshalb kann der in jener Besprechung ausgedrückten Ansicht, dafs es unter allen Umständen zweckmäfsiger sei, die Sectionsbildung aufzugeben, auch nicht zugestimmt werden; es bleibt im Gegentheil noch abzuwarten, ob nicht noch andere Berufsgenossenschaften ohne Sectionen zur Einführung derselben schreiten werden; jedenfalls aber ist es verfrüht, schon jetzt jede Sectionsbildung als unzweckmäfsig hinzustellen, oder örtliche Gruppen, in denen die heterogensten Berufsarten zusammengeworfen werden sollen, als das allein Richtige zu bezeichnen.

Für die behauptete „unverantwortliche Verschwendung von Arbeit, Zeit und Geld" wird der Verfasser des mehrfach erwähnten Artikels die Beweise wohl ebensowenig beibringen können, wie in den anderen hier widerlegten Punkten.

Schliefslich wird noch getadelt, dafs bei der Berathung der Unfallverhütungsvorschriften Vertreter der Königlichen Regierung zu Düsseldorf zugezogen worden sind, wodurch die Selbständigkeit der Berufsgenossenschaft beeinträchtigt erscheine, was aber ebenfalls entschieden bestritten werden mufs.

Den Berufsgenossenschaften ist nach § 78 und ff. des Unfall-Versicherungsgesetzes anheimgegeben, Unfallverhütungsvorschriften zu erlassen, aber nach § 120 der Gewerbeordnung hat auch die Regierung das Recht, in einzelnen Fällen derartige Vorschriften zu geben, und liegt es deshalb auf der Hand, dafs ohne Verständigung leicht Collisionen zwischen Regierung und Berufsgenossenschaften entstehen können, was bei dem Eifer unserer Fabrikinspectoren zweifellos nicht ausbleiben würde, wenn nicht eine Verständigung stattgefunden hätte. Man hatte deshalb eine gemeinsame Berathung in Anregung gebracht und sind schliefslich dann in 2 Sitzungen Vertreter der Regierung zugegen gewesen, wobei ohne Preisgebung auch nur irgend welcher Rechte eine Verständigung erzielt worden ist. Wie man in einer solchen zwanglosen Berathung eine Verletzung der Selbständigkeit der Berufsgenossenschaften erblicken kann, ist nicht erklärlich, und für das isolirte Dastehen dieser Ansicht spricht der Umstand, dafs auf dem Berufsgenossenschaftstage in Frankfurt a. M. am 27. Juni c. das Vorgehen der diesseitigen Genossenschaft einstimmig gutgeheifsen wurde; desgleichen hatte das Reichs-Versicherungsamt schon vorher den Berufs-Genossenschaften in einem Rundschreiben empfohlen, den gleichen Weg, wie ihn die hier in Rede stehende Berufsgenossenschaft beschritten, einzuschlagen, und der Hr. Staatssecretär von Bötticher hat sich über diesen Gegenstand in Frankfurt a. M. laut Protokoll wörtlich folgendermafsen geäufsert:

„Dafs die Landespolizeibehörde und die „Polizeibehörde überhaupt auf die Befugnifs, „Unfallverhütungsvorschriften zu erlassen, jemals „verzichten könnte, das glaube ich nicht; das „wird nicht möglich sein, trotz der durch das „Unfall-Versicherungsgesetz den Berufsgenossen-„schaften gewährten Befugnisse."

„Es liegt die Sache so, dafs die Berufs-„genossenschaft die Befugnifs hat, die Unfall-„verhütungsvorschriften zu erlassen. Dadurch „dafs die Polizeibehörde ebenfalls die Befugnifs „erhalten hat, ergiebt sich naturgemäfs, dafs „eine Collision möglich ist, aber ihr mufs, „wenn irgendwie thunlich, vorgebeugt werden „und ich halte zu diesem Zweck den „Weg der Verständigung zwischen „den Organen der Berufsgenossen-„schaften und den Organen der „Polizei für den einzig möglichen „und praktischen. Nur auf diesem „Wege kann man es vermeiden, dafs „parallele Vorschriften erlassen „werden, die sich nicht miteinander „vertragen."

Zu den gemeinsamen Berathungen hat man die Vertreter der anderen Regierungen von Rheinland und Westfalen deshalb nicht auch zugezogen, weil man der Ansicht war, zunächst versuchen zu sollen, die Verständigung mit einer Regierung herbeizuführen, um so mehr, da diese sich dazu bereit erklärt hatte, und weil ferner anzunehmen war, dafs die übrigen Regierungen sich diesen Abmachungen wohl anschliefsen würden.

Wenn diesem Verfahren nun noch andere Gründe untergelegt werden, wie der Verfasser des betreffenden Artikels in Nr. 8 dieser Zeitschrift es zu thun beliebt, so ist das eben ein Irrthum, und dies gilt auch von der Behauptung, dafs die Königliche Regierung auf die ausgearbeiteten Schutzvorschriften und die Arbeiten der Commission einen wesentlichen Einflufs ausgeübt habe. Auf Seite 6 des Geschäftsberichtes der Berufsgenossenschaft sind die Namen der 14 Commissionsmitglieder angegeben, welche sich in eingehendster Weise in 17 Sitzungen mit den Unfallverhütungsvorschriften befafst haben, und der Verfasser jenes Artikels wird, wenn er sich diese Namen nur einmal ansehen wollte, den Gedanken an Beeinflussungen wohl um so mehr fahren lassen, als über $^2/_3$ der Commissionsmitglieder nicht zum Regierungsbezirk Düsseldorf gehören. Thatsächlich haben irgend welche Beeinflussungen nicht im mindesten stattgefunden, und es ist nur zu bedauern, dafs gegentheilige Behauptungen ohne sichtbaren Grund ausgesprochen und verbreitet werden.

Bei der Bemängelung des Wortes „thunlichst" in den Unfallverhütungsvorschriften könnte man dem Artikel allenfalls Recht geben, wenn er nur bessere Vorschläge brächte; es mufsten bei den Berathungen zwei sich gewissermafsen gegenüberstehende Gesichtspunkte stets festgehalten werden, und es war deshalb unmöglich, überall ganz bestimmte Vorschriften zu geben, welche einerseits den Unfällen nach Möglichkeit vorbeugen, andererseits aber keine zu grofse Betriebserschwernisse mit sich bringen.

Bestimmte Vorschriften, welche nicht überall stricte durchgeführt werden können, müfsten auch sämmtliche Ausnahmefälle enthalten, da sonst bei einem Unfalle, wenn die Vorschriften nicht-befolgt worden sind, die Staatsanwaltschaft möglicherweise auf Grund dieser Vorschriften eine Anklage erheben könnte. Bei der Neuheit der Sache ist es ungemein schwierig zu sagen, ob bei den verschiedenartigen Betrieben sich alle Vorschriften durchführen lassen, und waren dazu auch die durchaus competenten Mitglieder der Commission nicht in der Lage.

In einigen Fällen war es deshalb unvermeidlich, wenn man die Sache nicht sehr compliciren oder viele Vorschriften ganz beiseite lassen wollte, zu dem Worte „thunlichst" zu greifen, wobei erwartet werden darf, dafs die Mitglieder selbst, soweit es eben ihr Betrieb zuläfst, die gegebene Anregung beachten, und in ihrem eigenen Interesse für Ausführung der betreffenden Vorschriften besorgt sein werden. Eine derartige freie Selbstbestimmung der Mitglieder wird auch bei den ganz bestimmt gehaltenen Vorschriften nicht zu entbehren sein, da es unmöglich ist, deren Ausführung unausgesetzt unter Controle zu halten, und weil schliefslich die verschiedenartigen Betriebsarten in vielen Beziehungen individuell behandelt werden müssen.

Die Unfallverhütungs-Vorschriften der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft charakterisiren sich demnach als eine durchaus selbständige und vieldurchdachte Arbeit, welche von anderen Berufsgenossenschaften vielfach als Grundlage für die Berathungen ihrer Unfallverhütungsvorschriften benutzt wird; dafs dieselben aber nicht verbesserungsfähig sein sollten, soll keineswegs behauptet werden, denn die gesammte Commission zweifelt nicht daran, dafs die Vorschriften nach einigen Jahren auf Grund der dann gemachten Erfahrungen einer Revision unterworfen werden müssen.

Hoffentlich genügen die vorstehenden Darlegungen zur Aufhebung der beunruhigenden Wirkungen des Artikels in der Nr. 8 dieser Zeitschrift; bedauerlich aber ist es immerhin, dafs sich gerade in industriellen Kreisen eine Feder gefunden hat, welche das Unfallgesetz und die Berufsgenossenschaften in so ganz unmotivirter Weise einer so wenig freundlichen Kritik unterzogen hat. *H. L.*

Das Fernsprechmonopol und der Verkehr. I.

Es sind ungefähr 12 Jahre, seit man sich bei uns ernstlich mit dem Fernsprecher oder, wie er in jenen barbarischen Zeiten noch hiefs, dem Telephon als Verkehrsmittel beschäftigt, welches bis dahin nur in seiner Urform: zwei durch einen biederen Bindfaden verbundener Blechtrichter für $7^1/_2$ Silbergroschen zur Kirmes- oder Mefszeit den denkenden Secundaner auf Kosten getrieben hatte.

Seit beinahe fünf Jahren besteht hier im Rheinland die erste Fernsprecheinrichtung der Stadt Köln, die mit 44 Stellen in Betrieb genommen wurde, heute hat sie bereits weit über 500 Stellen und ist seitdem mit rheinischen Nachbarstädten durch 39 Leitungen von Ort zu Ort und von 532 km Länge mit 1732 Fernsprechstellen, die im ganzen im verflossenen Jahr 5 270 101 Verbindungen vermittelten, zu einem grofsen Verkehrsnetz angewachsen.

Einen ähnlichen Aufschwung hat der Fernsprechverkehr in dem Ruhrkohlengebiet, der sogen. niederrheinisch-westfälischen Fernsprechanlage, genommen. Die neueste Statistik hierüber ist noch nicht vollständig erschienen, insgesammt aber umfafste im Frühjahr der Fernsprechverkehr Deutschlands — aufser Baiern und Württemberg — 19 000 Sprechstellen mit 210 000 täglichen Gesprächen, aufserdem 114 Anlagen zwischen verschiedenen Orten mit 9700 Gesprächen täglich. Trotz der bedeutenden Summen, welche das Publikum hierfür bezahlt hat, ist der Brief- und Telegrammverkehr — soweit es aus den uns zugänglichen Berichten erkennbar ist — in den betreffenden Gebieten weder in Zahl noch Ertrag zurückgegangen, sondern hat sogar zugenommen. Die in dieser Hinsicht anfangs gehegten finanziellen Befürchtungen haben sich also dem gewaltigen Verkehrsbedürfnifs gegenüber nicht als begründet erwiesen.

Es kann demnach darüber heutzutage ein berechtigter Zweifel nicht wohl erhoben werden, dafs bei sachgemäfser Behandlung und Verwaltung die Fernsprechanstalten im ganzen rentabel sein werden, ohne die Telegraphie zu schädigen.

Nach einer dem Reichstag vorliegenden Petition aus Wiesbaden hat der Herr Staatssecretär des Reichspostamts den Bestand für den Januar des Jahres auf 13 000 Fernsprechstellen in 81 Orten mit 24 000 km Leitung beziffert, deren Anlage eine Ausgabe von $5^1/_2$ Millionen Mark verursacht hätte.

Danach stelle sich die Fernsprechstelle auf 415 ℳ durchschnittlicher Anlagekosten.

Wie hoch sich die Unterhaltungs-, Betriebs- und Generalkosten belaufen, vermögen wir natürlich nicht zu sagen, die Wiesbadener Petition berechnet die Ausgaben, reichlich hoch, wie folgt:

Unterhaltung von 24 000 km Länge	144 000 ℳ
Aufsicht und Ueberwachung . .	50 000 „
Unterhaltung der Sprechstellen .	82 500 „
Besoldung der Verwaltungsbeamten	500 000 „
5 % Abschreibung	275 000 „
2 % Generalkosten	110 000 „
Summa	1 161 500 ℳ

die Einnahmen dagegen auf:

13000 Stellen à 150 ℳ	1 950 000 ℳ
für Einzelgespräche zwischen den Orten .	170 000 „
„ Vermittelungsgebühren, Telegramme etc.	90 000 „
Summa	2 210 000 ℳ

Die letzteren sind erheblich zu niedrig gegriffen, wenn wir die heutzutage geltenden Gebühren und Abonnementsbedingungen zu Grunde legen, zwar sind dieselben nicht überall in Kraft, es herrscht vielmehr noch ein sehr grofses Durcheinander, aber die neuesten Kundgebungen der Behörde zeigen doch besser, wo sie hinaus will, als ihre ersten unsicheren Versuche auf dem Gebiet der Preisbestimmung.

Die Bedingungen, die neuerdings in Westfalen präcisirt sind, lauten:

200 ℳ à fonds perdu (nachstehend mit 40 ℳ pro Jahr in Rechnung gesetzt),

200 ℳ Jahresbeitrag und Verpflichtung auf 5 Jahre, aufserdem eine Mark für jeden Anschlufs von 5 Minuten an die Nachbarbezirke, endlich

Garantie einer Mindesteinnahme für 5 Jahre.

Naturgemäfs ruht der Schwerpunkt des Fernsprechverkehrs in mittleren und kleineren Orten für die Geschäftsleute vorwiegend in der Verbindung mit über den Ortsbestellbezirk hinausliegenden, besonders den entfernteren Stellen. Wenn also für jede einzelne Verbindung mit einem Nachbarnetz 1 ℳ gezahlt werden mufs, so zahlt man bei nur 2maliger Benutzung pro Woche für die ersten fünf Jahre schon 200 + 40 + 104 = 344 ℳ jährlich. Rechnen wir auch nur 300 ℳ im Durchschnitt, so beliefe sich die Einnahme aus jenen 13 000 Sprechstellen schon auf 3 900 000 ℳ und würde gegenüber einer Ausgabe von 1 161 500 ℳ schon einen Nettoüberschufs von 2 738 500 ℳ bieten, was bei einem Anlagekapital von 5 500 000 ℳ ziemlich genau 50 % p. a. ausmachte.

Diese Rechnung kann im einzelnen bestritten und bemängelt werden, im ganzen aber wird sie frappant bestätigt durch die Preise, welche in anderen Ländern von dem Publikum verlangt werden und welche, unbeschadet der Rentabilität, kaum die Hälfte der bei uns gültigen Sätze betragen.

Man bezahlt nämlich:

im Jahresabonnement	Deutschland	Schweiz
a) im Ortsbestell(Stadt-)bezirk . .	190 ℳ (150 und 40 à fonds perdu)	150 fcs. = 120 ℳ
b) in demselben Fernsprechnetz .	240 „ (200 „ 40 „ „ „	150 „ = 120 „ + 20 cs. = 16 ₰ für d. Anschlufs b. 100 km
c) Verbindung mit anderen Bezirken	240 und 1 ℳ für jede Verbindung	150 frs. = 120 ℳ + 50 cs. = 40 ₰ f. d. Anschl. v. über 100 km

Das ist kein sonderlicher Beweis für die Leistungsfähigkeit des deutschen Reichsregals gegenüber dem Schweizerischen.

Viel schlimmer aber wie der Abonnent fährt das nicht abonnirte Publikum. Es kann in den meisten deutschen Städten und Ortschaften überhaupt nicht telephoniren, ohne sich einer illoyalen Handlungsweise und einen Abonnenten einer Contractverletzung schuldig zu machen, welche der Fernsprechverwaltung das Recht giebt, ihm die Verbindung abzuschneiden, trotzdem aber die Beiträge bis zum Ablauf des fünfjährigen Contractes fortzuerheben.

An den wenigen Orten, an denen überhaupt Fernsprechstellen zum öffentlichen Gebrauch bestanden, bezahlte man, soweit wir uns zu informiren vermochten, für jeden Anschlufs 1 ℳ. Infolge eines Erlasses des Reichskanzlers vom 2. August zahlt man nun für einen Anschlufs von 5 Minuten:

in Rheinland und Westfalen		in der Schweiz	
innerhalb des Ortsbestellbezirks . .	25 ₰	im Innern des einheimischen Netzes	10 cs. = 8 ₰
„ desselben Fernsprechnetzes	50 „	für auswärtige Netze bis zu 100 km	30 „ = 24 „
bei Verbindung mit anderen Netzen	100 „	über 100 km	50 „ = 40 „

Da wir jedoch in Rheinland und Westfalen nur drei öffentliche Fernsprechstellen haben — in Köln, Aachen und Dortmund, an den übrigen Orten ist »der Beweis des Bedürfnisses noch nicht erbracht« — so ist das deutsche Publikum thatsächlich nach wie vor auf den ungesetzlichen Gebrauch des Telephons angewiesen.

Dagegen sind in der Schweiz ungezählte öffentliche Fernsprechstellen, denn jeder Abonnent kann durch Zuzahlung von 50 fr. zu seinem Jahres-Abonnement von 150 fr. das Recht erwerben, an seiner Sprechstelle gegen ein Entgelt von 10 cs. für den Anschlufs sprechen zu lassen. Zu diesen 10 cs. erhebt er im einheimischen Netz keinen, bei Anschlüssen mit anderen Netzen bis 100 km Entfernung 30 cs., und über 100 km 50 cs. Zuschlag, den er an die Telegraphenverwaltung abliefert.

Aber auch ein Nichtabonnent kann in der Schweiz eine öffentliche Fernsprechstelle etabliren, dann bekommt er von jedem Anschlufs im einheimischen Netz die Hälfte der Gebühr mit 5 cs., mit auswärtigen Netzen von 30 resp. 50 cs. Gebühr 10 cs.

Die Anlagekosten trägt in allen Fällen die Telegraphenverwaltung, ohne Leistung à fonds perdu.

Infolgedessen hat man in allen Hotels, Restaurationen, Cafés, Conditoreien, ja in den meisten Läden Gelegenheit, das Telephon auch als Nichtabonnent zu benutzen und zwar zu Sätzen, die sich zwischen einem Drittel und der Hälfte dessen bewegen, was wir hier an drei privilegirten Stellen nicht so sehr als Erleichterung wie als Zeichen dafür dankbar entgegengenommen haben, dafs man an entscheidender Stelle die Verbesserungsbedürftigkeit unserer Verhältnisse erkannt hat.

Rechnet man zu diesen Mifsverhältnissen der Preise noch die grofsen Schwierigkeiten, die dem Inslebentreten neuer Fernsprechcentren durch stets gesteigerte Forderungen von Garantieen, Zeichnungen à fonds perdu und jahrelangen Verhandlungen sich entgegenstellen, so kann man sich in der That nur wundern, dafs trotzdem der Fernsprechverkehr von 13000 Sprechstellen im vorigen Jahre auf 19000 im März gewachsen ist. Aber auch so ist es klar, dafs, wenn jede der 210000 täglichen Verbindungen, von denen dem Reichstag berichtet ward, auch nur 10 ₰ kostete, der Fiscus mehr als die doppelte Einnahme und das Telephon mehr als die doppelte Verbreitung haben würde.

Es ist in der That wohl an der Zeit, dafs jetzt nach sechs Jahren Erfahrung und Zeit zur Orientirung, die Rheinisch-Westfälischen Fernsprechanstalten in ihren Leistungen dem Bedürfnifs des Verkehrs und den Leistungen anderer Länder nachzukommen ernstlich Anstalt machen.

Der Postfiscus hat die Telephonanlagen ohne weiteres durch eine etwas unsanfte Nothwendigung der Begriffe unter der Bezeichnung: »Telegraphenanlage mit Fernsprechbetrieb« als Regal für sich in Anspruch genommen. Inwiefern der »Fernsprecher«, dessen Hauptfehler zur Zeit gerade der ist, dafs er nicht schreibt, als »Fernschreiber mit Sprechbetrieb« bezeichnet werden kann, ohne in eine verdriefsliche Verwandtschaft mit der famosen Kathederblüthe der »Pferdebahn mit Dampfbetrieb« zu gerathen, wollen wir hier nicht untersuchen, auch nicht, ob die Verfügung des preufsischen Ministeriums des Innern vom 27. October 1880, nach welcher „die Fernsprechanstalten unter den Begriff der Telegraphen im Sinne jener Bestimmungen fallen",

eine ernsthafte Prüfung aushalten würde. Uns scheinen Telegraph und Telephon gleichartig coordinirte Begriffe zu sein, und es ist uns nicht zweifelhaft, dafs das Reich den öffentlichen Nachrichtendienst, der heute das Hauptprivilegium der Post bildet, schon um der öffentlichen Sicherheit inneren und äufseren Feinden gegenüber ebenso wenig aus der Hand geben kann, wie es die Verfügung über sämmtliche Privatbahnen wenigstens in Kriegszeiten fordern mufs. Sollte deshalb der Fernsprechverkehr mit seinen Anlagen und seinem Vermittelungsdienst nicht schon von selbst, wie wir annehmen, ebenso wie die Telegraphie unter den Begriff des Postprivilegs fallen, so würde doch so leicht kein Reichstag der Regierung verweigern, durch Gesetz oder authentische Interpretation diesen Zusammenhang klar zu stellen.

Allerdings, solche Vorkommnisse müssen vermieden werden, wie sie vor einiger Zeit im Arnsberger Bezirk sich abspielten; dort wurden einem Industriellen, der sich mit seinem Geschäftslocal durch einen Privatunternehmer hatte telephonisch verbinden lassen, nachdem die Postbehörde den Antrag, die Verbindung herzustellen, erst angenommen, dann abgelehnt und schliefslich die Genehmigung versagt hatte, die Leitungsdrähte durchschnitten und er zu einem kostspieligen Procefs genöthigt. Alles das ging vor sich, während im Nachbarbezirke derartige Anlagen unbeanstandet hergestellt wurden. Wenn es im geschäftlichen Interesse des hierdurch Betroffenen begreiflich sein mag, dafs er den Procefs durch einen Vergleich beendigt hat, nach welchem er eine Anerkennungsgebühr zahlt, so ist es durchaus nicht im Interesse der Sache gewesen, dafs bei dieser Gelegenheit die Frage nicht zum Austrag kam, inwieweit, event. ob überhaupt der Postfiscus berechtigt ist, die Errichtung nicht öffentlicher Telephone zum Privatgebrauch von seiner Genehmigung abhängig zu machen und deren Betrieb gegen Anerkennungsgebühr zu gestatten.

Nach einer dieser Tage durch die Presse laufenden Mittheilung hat die Schlesingersche Mühle in Ratibor ein Erkenntnifs zweiter Instanz erstritten, nach welchem das »Monopol« der Post sich nur auf den öffentlichen Nachrichtendienst beschränkt und dieselbe also nicht berechtigt, reine Privateinrichtungen zu concessioniren, zu verweigern oder unter Gebühr zu stellen. Wer entweder auf eigenen Grundstücken oder auch über fremde und auf fremden nach Verständigung mit den Besitzern eine Fernsprechanlage einrichten will, bedarf demnach keiner postalischen Genehmigung, soweit er nicht auch Andere auf derselben gegen Vergütung sprechen lassen will.

Wir möchten danach unsere Desiderien einstweilen ganz allgemein wie folgt formuliren:

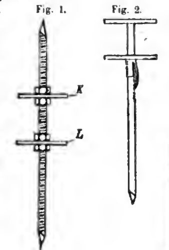
1. Sicherstellung und feste Begrenzung des Reichsregals bezw. telephonischer Anlagen.
2. Herabsetzung der Preise auf Sätze, wie sie in den Nachbarländern bestehen und allein mit gesunden wirthschaftlichen Grundsätzen vereinbar sind.
3. Einführung der Schweizerischen Praxis bezüglich der Freigabe von Privatanschlüssen zur öffentlichen Benutzung gegen Entgelt.
4. Beseitigung der erschwerenden Ansprüche seitens des Fiscus auf Zeichnungen à fonds perdu und Garantieen von Minimaleinnahme als Vorbedingungen für Herstellung neuer Fernsprechanstalten. *Bi.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr 39 935 vom 24. December 1885.

Thiesen & Co. in Berlin.

Doppelköpfige Kernnägel.



Die Köpfe *K* und *L* sind durch Muttern verstellbar auf dem Kernnagel gemacht, um denselben beim Giefsen für verschiedene Wandstärken benutzen zu können. Es kann auch ein Kopf fest und der andere nur verstellbar sein, auch kann die Verstellbarkeit durch eine am verstellbaren Kopf angebrachte Hülse, welche eine federartige Verlängerung hat und mit dieser in die am Nagel angebrachten Zähne greift, erreicht werden.

Nr. 40 006 vom 19. September 1886.

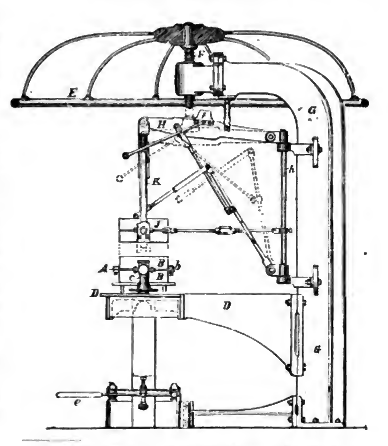
Sigmund Schudel in Traisen, Nieder-Oesterreich.

Formmaschine zur Herstellung von Sandformen.

Die Formmaschine verrichtet das Einstampfen des Sandes, das Herausheben des Modelles und das Wenden und Schliefsen der Formkastenhälften. Der Ständer *G* nimmt in seinem oberen horizontalen Theile die Spindel *F* mit Schwungrad *E* auf, welches abwärts gekrümmte Speichen hat, um den Radkranz für den Arbeiter erreichbar zu machen. Der durch die Spindel ausgeübte Druck wirkt durch Vermittelung des verschiebbaren Reitstocks *f* auf einen einarmigen Hebel *H*, an welchem der Prefsklotz *J* mittelst des Bügels *K* drehbar aufgehängt ist. Die Bügelform gestattet das Umdrehen des Prefsklotzes, so dafs die dem Unterkasten- und Oberkastenmodell entsprechend profilirten beiden Flächen des Prefsklotzes zum Einpressen des Sandes in den Unter- bezw. Oberkasten durch Drehen des Prefsklotzes um 180° benutzt werden können. Der Hebel *H* ist mit seinem andern Ende durch ein Auge mit der am Ständer *G* gelagerten senkrechten Welle *h* verbunden und wird

durch eine mittelst Zugstange lösbare Kniehebelverbindung gegen das untere Ende der stehenden Welle versteift. Hierdurch ist es möglich, den Hebel *H*, nachdem der Sand in die Form eingeprefst worden ist, mit dem Bügel und Prefsklotz um die senkrechte Achse *h* nach Art eines drehbaren Kranzes seitwärts zu drehen und so über dem Formkasten freien Arbeitsraum zu schaffen. Die Formkastenhälften *B B* sind mit der Modellplatte *A* durch Bolzen *b*, welche mit Splinte versehen sind, verbunden. Die Modellplatte *A* ist mit zwei gegenüberliegenden Zapfen versehen, welche in Ständer *C* drehbar gelagert sind. Die Ständer sind durch den Tisch *D* hindurch verlängert und beide auf einer Welle montirt, welche durch den Tritt *e* gehoben und gesenkt werden kann. Hierdurch wird einerseits das Ausheben der an der Platte befestigten Modelle aus der Form, andererseits das Wenden der Kastenhälften ermöglicht. Die Lagerständer *C* sind mit einer Vorrichtung versehen, welche die Modellplatte in der wagerechten Stellung fixirt und auch die vollzogene Drehung um 180° kennzeichnet.

Der Antrieb der Prefsspindel erfolgt bei gröfseren Maschinen durch eine von einer Transmission betriebene Welle, welche mit der Spindel durch Frictionsscheiben oder Schneckenbetrieb verbunden sein kann, wobei die Spindel in ihrer höchsten und tiefsten Stellung die betriebene Welle durch Hebelübersetzung ausrückt.



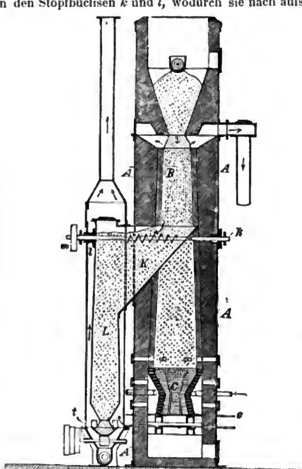
Nr. 39 619 vom 16. Juli 1886.

Carl Pieper in Berlin.

Verfahren und Apparat zur Gewinnung von trockenem entgasten Brennmaterial.

Der Apparat zum Trocknen und Entgasen von Brennstoffen, welcher zugleich als Gasgenerator verwendet werden kann, besteht aus einem Schachtofen *A*, dessen von oben nach unten sich etwas erweiternder Schacht *B* unten von einem Treppenroste *C* abgeschlossen wird, auf welchem der den Schacht erfüllende Brennstoff zunächst seine Lagerung und Stütze findet, und durch welchen die zur Verbrennung eines entsprechenden Theiles des dem Ofen zugeführten Materials nöthige Luft durch ein Gebläse eingetrieben wird. Durch die im Schachte aufsteigenden heifsen Verbrennungsgase wird der Brennstoff getrocknet und entgast. Ein Theil des Ofengutes wird in entsprechender Höhe über dem Roste seitlich abgezogen und so als fertiges Fabricat (getrockneter bezw. entgaster Brennstoff) gewonnen, während der zur Verbrennung nöthige Theil weiter sinkt und schliefslich auf dem Roste zur Verbrennung gelangt.

Die durch die ganze Ofenweite hineinragende und vom Ofen nach dem eisernen Abzugskörper *L* führende eiserne Abzugsgosse *K* ist innerhalb des Ofenschachtes nach oben und ebenso nach dem Körper *L* hin offen, übrigens aber rings geschlossen und sowohl mit dem Körper *L* wie mit dem eisernen Ofenmantel luftdicht verbunden. In dem Mafse, als aus dem Körper *L* das Fabricat abgezogen wird, sinkt durch die Gosse *K* frisches Material nach, so dafs der erstere immer vollständig gefüllt bleibt. Damit hierbei keine Unterbrechung durch Verstopfung eintritt, ist die Gosse *K* sowohl bezüglich ihrer Breite nach unten hin als auch bezüglich ihrer Höhe nach dem Körper *L* hin erweitert und aufserdem die Schneckenspindel hier angebracht, durch deren Drehung das Material aufgelockert, zugleich aber auch nach dem Körper *L* hin getrieben wird. Die Spindel ruht in den Stopfbüchsen *k* und *l*, wodurch sie nach aufsen



abgedichtet wird, und trägt an ihrem einen Ende eine Riemscheibe *m*, die mittelst Riemenbetriebs von einer Transmission aus getrieben wird.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juli 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	33	53 997
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	24 815
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	686
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 990
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaſs.)	8	26 862
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 063
	Puddel-Roheisen Summa	62	149 413
	(im Juni 1887	62	151 025)
	(im Juli 1886	60	144 312)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	37 697
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 303
	Mitteldeutsche Gruppe	1	971
	Süddeutsche Gruppe	1	1 520
	Bessemer-Roheisen Summa	12	42 491
	(im Juni 1887	12	39 270)
	(im Juli 1886	15	38 053)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	43 764
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 931
	Norddeutsche Gruppe	1	7 864
	Süddeutsche Gruppe	2	18 756
	Südwestdeutsche Gruppe	2	16 760
	Thomas-Roheisen Summa	17	91 075
	(im Juni 1887	17	87 372)
	(im Juli 1886	17	68 233)
Gieſserei-Roheisen und **Guſswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	10	16 682
	Ostdeutsche Gruppe	6	2 068
	Mitteldeutsche Gruppe	1	577
	Norddeutsche Gruppe	2	1 858
	Süddeutsche Gruppe	6	11 170
	Südwestdeutsche Gruppe	5	10 741
	Gieſserei-Roheisen Summa	30	43 096
	(im Juni 1887	31	43 093)
	(im Juli 1886	33	26 849)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	149 413
Bessemer-Roheisen	42 491
Thomas-Roheisen	91 075
Gieſserei-Roheisen	43 096
Production im Juli 1887	326 075
Production im Juli 1886	280 347
Production im Juni 1887	320 760
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1887	2 174 556
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1886	1 983 515

Referate und kleinere Mittheilungen.

Neuerungen in der Construction von Rast und Gestell eines Hochofens.

Unter diesem Titel schreibt Hr. Fritz W. Lürmann im Augustheft 1887 dieser Zeitschrift einen Aufsatz und bringt seine Erfindung, obigen Gegenstand betreffend, zur allgemeinen Kenntnifs.

Da die Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein in dem betreffenden Aufsatz mehrfach genannt, als Gegnerin obigen Patentes aufgetreten ist, so sehe ich mich als Leiter derselben veranlafst, über die betreffende Neuerung, und speciell über unsern Einspruch gegen das Patent, einiges mitzutheilen.

Als die Patentanmeldung bekannt wurde, erhoben wir Einspruch dagegen, weil bei unserm Ofen IV ebenfalls der Rasttiegel auf den Säulen ruht und in diesem Rasttiegel Formen und Kühlkasten befestigt sind. Nachdem Herr Lürmann darauf hin 2 mal vom Patentamte abgewiesen wurde, bestritt derselbe die Offenkundigkeit.

Wir machten eine Reihe Fachtechniker namhaft, welche unsere Anlage besucht und worunter viele in aller Gemüthsruhe Gestell und Rast besichtigt haben. Davon wählte das kaiserliche Patentamt die beiden, von uns zuerst genannten Herren zur gerichtlichen Vernehmung.

Einer davon sagte aus, er habe ganz dicht an den Windformen gestanden, erinnere sich jedoch nicht, die betreffende Construction gesehen zu haben. (Nach einer Entscheidung des Reichsgerichts ist es bezüglich der Offenkundigkeit nicht nöthig, dafs der betreffende Gegenstand gesehen wurde, sondern dafs er unter gewöhnlichen Verhältnissen gesehen werden konnte.) Der andere Zeuge konnte die Construction nicht gesehen haben, weil er nicht in der Nähe des Ofens gewesen ist.

Vor der Vernehmung des letzteren Zeugen baten wir, irgend einen andern zu wählen, weil wir wufsten, dafs der betreffende nichts von der Construction gesehen haben konnte. Nichtsdestoweniger wurde der Zeuge vernommen und nun nach der Vernehmung dieser beiden Herren entscheidet das Patentamt, dafs dasselbe die Ueberzeugung nicht habe gewinnen können, dafs die an dem Rastmantel unseres Hochofens IV angebrachte Einrichtung dem interessirten Publikum derartig zugängig gemacht war, dafs die Offenkundigkeit im Sinne des § 2 des Patentgesetzes als vorhanden anzunehmen gewesen wäre. Hiermit war der Spruch für die Ertheilung des Patentes reif und somit das Patent fällig.

Lürmann konnte nun nach dem Buchstaben des Gesetzes in »Stahl und Eisen« schreiben: „Die Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein konnte jedoch die offenkundige Benutzung der in Fig. 1 gezeichneten Anordnungen im Sinne des § 2 des Patentgesetzes als vorhanden nicht beweisen."

Zur allgemeinen Kenntnifs constatire ich hier noch, dafs Hr. Prof. Kupelwieser im Juni 1884 mit seinen Zöglingen unsere Hütte besuchte und in aller Ruhe auch Gestell und Rast des betreffenden Ofens besichtigte. Ebenso habe ich die betreffende Construction mit Hrn. Director Schmidt-Hattingen und Hrn. Director Schmitthenner-Siegen besehen und besprochen.

Die Pflicht zu beweisen würde uns jetzt erst obliegen, wenn wir die Nichtigkeitsklage gegen das betreffende Patent anstrengen, und würde zweifellos so ausfallen, dafs unsere Construction offenkundig im Sinne des Patentgesetzes benutzt worden ist.

In unserm Einspruch gegen das Patent führten wir an, dafs die Construction in Amerika vielfach ausgeführt und wahrscheinlich in dortigen Zeitschriften veröffentlicht sei. Nach genauerem Nachsehen meiner Reiseskizzen ist das allerdings ein Irrthum gewesen.

Die amerikanische Construction ist der unsrigen so ähnlich, dafs ich dieselbe für die gleiche gehalten.

Es ist demnach auf dem Schalker Gruben- und Hütten-Verein das Princip zuerst durchgeführt, die Formen nebst Zubehör mit dem, auf den Säulen ruhenden Rastmantel zu verbinden.

Die Lürmannsche Construction hätte ich mit keiner Silbe angefochten, wenn ich nicht in dem Irrthum befangen gewesen wäre, obiges Constructions-Princip sei patentfähig.

Die Lürmannschen Constructionsdetails und ihre Befestigungsweise sind jedenfalls neu und ich kann nur warm empfehlen, dieselben zur Anwendung zu bringen.

F. Burgers, Hüttendirector.

Verkauf des Luxemburger Walzwerks.

Das in dem Vortrage des Hrn. Léon Metz letzthin erwähnte Luxemburger Walzwerk, der in Concurs stehenden Differdinger Bergwerks- und Hochöfen-Actiengesellschaft zugehörig, kam am 4. August letzthin unter den Hammer.

Das Ganze wurde gegen eine Summe von Frs. 118 000 = 94 400 *M* dem im Namen einer Vereinigung Stumm-de Wendel handelnden und meistbietenden Notar Crociers von Luxemburg provisorisch zugeschlagen. Unter den gegebenen Verhältnissen ist wohl auf ein wesentlich höheres Uebergebot in der gesetzlichen Frist wenig Hoffnung vorhanden, und liegt so die Schlufsfolgerung nahe, dafs eben mit Rücksicht auf oben erwähnte Vereinigung der HH. Stumm und de Wendel das bisher immer unter ungünstigen Finanzverhältnissen geführte Luxemburger Walzwerk nun demnächst zum Abbruch gelangen wird. Für die betreffende Ortschaft Hollerich, in welcher das Walzwerk gelegen, sowohl wie für die Stadt Luxemburg selbst ist dies Resultat insofern nicht günstig, als das Verschwinden einer über 200 Arbeiter zählenden Bevölkerung bei der verhältnifsmäfsig geringen Population von Luxemburg und Umgebung sich immerhin für die Geschäftswelt sehr fühlbar macht.

Die Einwohnerschaft von Hollerich, welche kürzlich erst der nunmehr gröfstentheils abgebrochenen Hochofenanlage verlustig ging, hat denn die Nachricht des bevorstehenden Abbruches des Walzwerkes mit grofsem Unbehagen aufgenommen, und wurde bei dieser Gelegenheit mehrerseits dem lebhaften Bedauern Ausdruck gegeben, dafs die zu wiederholten Malen unternommenen Hollericher Kleinbessemerei-Versuche* zu keinem günstigen Resultat zu führen vermochten.

Bezüglich der erreichten Versteigerungsumme möchte die Mittheilung interessant scheinen, dafs schon das an etwa 3 Hektaren umfassende Terrain des Walzwerkes einen Schätzungswerth von annähernd 50 000 *M* hat, und dafs sich daselbst verschiedene maschinelle Einrichtungen, Hülfsapparate u. dergl. in sehr gutem Zustande befinden, welche einschliefslich des Alteisens und der verschiedenen Vorräthe sich doch wohl auf mehr denn 100 000 *M* schätzen lassen, besonders

* Siehe »Stahl und Eisen« Nr. 10, 1885, Seite 541

wenn man die heutige günstigere Preisbewegung in Betracht zieht.

Die Luxemburger Hochofen-Industrie vermochte ihrerseits sich von dem erzielten Resultate auch keinen günstigen Erfolg zu versprechen, wenn man berücksichtigt, dafs das Luxemburger Walzwerk selbst bei der ihm angewiesenen Preisdrückung immerhin Roheisenconsument gewesen ist und dafs die den Abbruch planenden Ansteigerer selbst Roheisenproducenten sind. *S.*

Giefsen kleiner Flufseisenblöcke.

Vom Verfasser des im Juliheft veröffentlichten Aufsatzes über die von Adalbert Kurzwernhart und Ernst Bertrand erfundene Methode zum Giefsen kleiner Flufseisenblöcke geht uns folgende Mittheilung zu:

Für Werke, bei welchen es Aufgabe ist, nur kleine Blöcke allein unter gänzlicher Umgehung der Darstellung von Blöcken gröfserer Querschnitte zu erzeugen, kann die Einrichtung so getroffen werden, dafs die in Fig. 14 auf Blatt XX angedeutete Untercoquille, in welche das Metall aus dem Gassammler abgezapft wird, als Zellencoquille für Blöcke kleiner Querschnitte construirt wird, so dafs man auch hier nur Blöcke kleiner Querschnitte erhält.

Ferro-Silicium als Giefserei-Material.

Im Juliheft der »Zeitschrift des oberschlesischen Berg- und hüttenmännischen Vereins« schreibt Hr. H. Paul aus Königshütte:

Von dem Vertreter der Gesellschaft Terre-noire, Hrn. Sommer in Basel, sind im Monat Mai d. J. den bedeutenderen Giefsereien Deutschlands einige gedruckte Circulare zugegangen, von denen das eine die Aufschrift: „Kein Giefsereieisen mehr nöthig“ trägt.

Durch diese Schriften wird die Verwendung des Ferro-Siliciums, eines Roheisens mit 8 bis 14 % Silicium, zu Giefsereizwecken als das denkbar Vollkommenste in technischer und wirthschaftlicher Hinsicht empfohlen und die Absicht zu erkennen gegeben, das bisher stark gehandelte schottische Giefsereieisen von dem Continent zu verdrängen.

Den Angaben des Hrn. Verfassers gemäfs lieferten die Mischungen von Alteisen aller Art, auch verbranntem und weifsem Roheisen, mit Ferro-Silicium ein Product von so überraschender Festigkeit und Billigkeit, dafs jetzt schon über hundert gröfsere französische Giefsereien, früher ständige Consumenten grofser Quantitäten schottischen Eisens, die Bezüge des letzteren für immer eingestellt hätten.

Weshalb den nach der angepriesenen Art hergestellten Gufswaaren vor anderen der Vorzug gebühren soll, dafür bleibt der Hr. Verfasser selbstredend die Erklärung schuldig; er liefert indessen den Nachweis ihrer Billigkeit, indem er für einige Mischungen die Preisberechnung mittheilt (in der nachfolgenden Tabelle unter *a* angeführt).

Eine Prüfung dieser Rechnungen führt nun zu dem Schlufs, dafs das Ferro-Silicium in Deutschland und namentlich in dessen östlichen Industriebezirken niemals die hervorragende Rolle zu spielen berufen sein wird, welche demselben jetzt schon in Frankreich thatsächlich zugefallen zu sein scheint.

Nach den Ausführungen des Hrn. Sommer müfste das schottische Eisen, das bisher den Markt beherrscht hat, von demselben verschwinden, weil es nur 2 % Si enthalte und somit (da das brauchbare Gufsstück mindestens 2 % Si enthalten müsse) sich zum Verschmelzen mit Alteisen nicht eigne.

Ohne diesem das schottische Eisen treffenden Vorwurf widersprechen zu wollen, legen wir doch ernstlich gegen den Vorschlag oder das Ansinnen Verwahrung ein, fortab in der ausschliefslichen Beimischung von Ferro-Silicium zum Alteisen unser Heil zu suchen.

Die deutsche Hochofenindustrie und speciell die schlesische ist bekanntlich in der Lage, zu einem mäfsigen Preise ein Eisen zu liefern, welches wegen seines Siliciumgehaltes sehr wohl geeignet ist, das schottische Eisen von dem Continent zu verdrängen, in der gleichen Weise, wie dies nach Ansicht seiner Lobredner das Ferro-Silicium unternehmen soll.

Das schlesische Giefsereieisen kommt jetzt mit einem Siliciumgehalt von 2,5 bis 3,5 % in den Handel, kann aber auf Verlangen der Consumenten ohne Vertheuerung auch mit reichlich 5 % Si hergestellt werden, indem der überwiegend gröfste Theil der vorhandenen Erze die Entstehung gerade dieser Eisenart ganz besonders begünstigt.

Dafs aber schon ein Eisen mit nur 4 % Si, welches in Schlesien absehbar niemals im Preise höher stehen wird als ein solches mit 2,5 bis 3,5 % Si, die Concurrenz mit durchschnittlich 12 % Si-haltigem Ferro-Silicium aufnehmen kann, das zeigen die Zahlen in der nachfolgenden Tabelle.

Hierbei ist aufserdem noch zu berücksichtigen, dafs in dem östlichen Industriebezirk das Angebot in Brucheisen schwerlich ausreichen würde, um 80 bis 95 % des gesammten Bedarfs an Giefserei-Material zu decken, und dafs schon deshalb die Verwendung von Ferro-Silicium in dem ausgiebigen Mafse, wie sie in Frankreich beliebt wird, unmöglich wäre, woraus somit ebenfalls sich ergiebt, dafs der Absatz des schlesischen Eisens durch das Ferro-Silicium wohl schwerlich eingeschränkt werden kann und wird.

Im Gegentheil dürfte es sich ereignen, dafs das schlesische Eisen demnächst nach dem Norden Deutschlands hin mehr Terrain gewinnt, sobald daselbst nur erst eine ausgiebigere Verwendung des Brucheisens mit Erfolg angestrebt sein wird.

In der nachfolgenden Tabelle — um auch auf diese endlich mit einigen Worten zu sprechen zu kommen — sind die Resultate dreier Versuchsreihen niedergelegt, die zu dem Behufe angestellt wurden, den Nachweis zu liefern, dafs mit Zusatz von 4 % Si-haltigem schlesischen Giefsereieisen mindestens (bei gleichem Si-Gehalte des Endproductes) ebenso billig gearbeitet werden kann als mit Zusatz von Ferro-Silicium. Diese Versuchsreihen schliefsen sich natürlich an die seitens des Hrn. Sommer für das Ferro-Silicium gemachten Angaben an. Während diese (in I, II und III) sub a) angeführt sind, sind die Ergebnisse der unter den gleichen Voraussetzungen selbst angestellten Versuche mit 4 % Si-haltigem schlesischen Giefsereieisen sub b) eingestellt.

Bezüglich einzelner Colonnen ist zu bemerken:

Die Preise sind in französischer Währung verzeichnet, da in dem Circular die neuesten Pariser Notirungen gewählt sind, welche fast genau mit den jetzt im schlesischen Industriebezirk geltenden übereinstimmen. Das Giefsereieisen ist mit 6,50 Fr., d. s. 5,20 ℳ bewerthet.

Dafs die Mischungen nach dem Gesichtspunkt zusammengesetzt sind, ein Product mit mindestens 2,5 % Si zu geben (wovon etwa ein Fünftel bei dem Schmelzen oxydirt wird), wird in der sechsten Colonne controlirt.

Unter I zeigt sich das Product aus Fehlgufs (Brucheisen) mit 4 % Si-haltigem Roheisen in Qualität und Preis der Mischung mit Ferro-Silicium überlegen (5,45 Fr. gegen 5,55 Fr.).

Unter II sind die bezüglichen Preise bei ebenfalls gleicher Qualität 5,07 und 5,08 Fr., unter III 4,70 u. 4,75 Fr.

Dafs die Ergebnisse für das Ferro-Silicium sich noch ungünstiger gestalten würden, wenn Mischungen mit 5 % Si-haltigem Eisen in Vergleich gestellt würden, selbst wenn das letztere um 25 bis 30 Cent. höher bewerthet würde als das 4 procentige, braucht wohl nicht noch besonders ausgeführt zu werden.

Ferro-Silicium und 4 % silicium-haltiges Giefsereisen im Giefsereibetrieb.

Laufende Nummer der Versuchsreihe.		Materialien		Siliciumgehalt in Procenten			Preis in Francs		
		Anführung derselben	Gewichtsverhältnifs derselben in Procenten des Einsatzes	der einzelnen Materialien für sich betrachtet	der einzelnen Materialien mit Bezug auf den Einsatz betrachtet	des Einsatzes	pro 100 kg des einzelnen Materials	der einzelnen Materialien in 100 kg Einsatz	pro 100 kg des Einsatzes
I. Fehlgufs mit	a) Ferro-Silicium.	Fehlgufs	95	2	1,9		5	4,75	
		Ferro-Silicium	5	12	0,6	2,50	16	0,80	**5,55**
	b) 4 % Silicium haltigem Giefsereieisen.	Fehlgufs	70	2	1,4		5	3,50	
		Giefsereieisen	30	4	1,2	2,60	6,50	1,95	**5,45** d. i. — 10 Cent.
II. Fehlgufs und Poterieabfälle mit	a) Ferro-Silicium.	Fehlgufs	46	2	0,92		5	2,30	
		Poterieabfälle	46	1,56	0,72		3,25	1,50	
		Ferro-Silicium	8	12,0	0,96	2,60	16	1,28	**5,08**
	b) 4 % Silicium haltigem Giefsereieisen.	Fehlgufs	30	2	0,60		5	1,50	
		Poterieabfälle	30	1,56	0,48		3,25	0,97	
		Giefsereieisen	40	4	1,60	2,68	6,50	2,60	**5,07** d. i. — 1 Cent.
III. Fehlgufs und verbrannter Gufs mit	a) Ferro-Silicium.	Fehlgufs	45	2	0,90		5	2,25	
		Verbrannter Gufs	45	1,02	0,50		2	0,90	
		Ferro-Silicium	10	12	1,20	2,60	16	1,60	**4,75**
	b) 4 % Silicium haltigem Giefsereieisen.	Fehlgufs	30	2	0,60		5	1,50	
		Verbrannter Gufs	30	1,02	0,31		2	0,60	
		Giefsereieisen	40	4	1,60	2,51	6,50	2,60	**4,70** d. i. — 5 Cent.

Thomasschlacke.

Aus dem Berichte der Phosphatfabrik Hoyermann entnehmen wir das Folgende:

Die Frage über die Feinheit des Phosphatmehles hat in den letzten Wochen viel Staub aufgewirbelt. Wagner hat constatirt, dafs eine gewisse Feinheit des Mehles nothwendig ist, wenn es eine rasche, befriedigende Wirkung ausüben soll. Das Feinmahlen der sehr harten Thomasschlacke ist eine sehr schwierige kostspielige Aufgabe, die nicht ohne weiteres Jedem gelingt. Ich habe mich bemüht, mein Fabricat mit jedem Jahre feiner zu liefern, und bin in der Lage, allen Ansprüchen in dieser Beziehung nachzukommen. Es war damit eine eigene Sache, da die Feststellung des Feinheitsgrades auf den Versuchsstationen, wie Hr. Prof. Wagner richtig ausführt, und wie ich in meiner geschäftlichen Thätigkeit genugsam habe erfahren müssen, weder gleichmäfsig noch überhaupt nach bestimmten Normen ausgeführt wurde; die dazu benutzten Siebvorrichtungen waren sehr verschieden und es ist mir häufiger passirt, dafs Proben desselben Phosphatmehls auf der einen Versuchsstation mit 70 %, auf der andern mit 95 % festgestellt wurden.

Es ist das Verdienst des Hrn. Prof. Fleischer, ein Normalsieb angegeben zu haben, welches bei richtiger Anwendung stets gleichmäfsige Resultate liefert. Das aus Messingdraht hergestellte Gewebe hat quadratische, fast genau gleich grofse Löcher, die seitlich gemessen 0,17 mm haben, während man früher Siebe benutzte, deren Löcher 0,25 mm weit waren oder vielmehr weit sein sollten.

Hr. Prof. Fleischer stellte unter Mittheilung seiner eingehenden Untersuchungen und unter Hinweis auf die hervorgetretenen Mifsstände die Forderung an die Fabricanten, dafs sie das Phosphatmehl mit 75 % Feinmehl garantiren sollten. Hr. Prof. Wagner schlofs sich in seinem Werke dieser Forderung an, verlangte aber 80 % Feinmehlgarantie. Unter Feinmehl sollte der Theil verstanden werden, welcher durch das erwähnte Sieb nach halbstündigem Schütteln fiel.

Diese Einführung eines feineren Siebes und die Forderung einer höheren Garantie geschah im Monat December, also in einer Zeit, in der die Fabricanten mitten in ihrer Lieferungszeit waren und gröfsere Vorräthe für den Frühjahrsbedarf auf Lager hatten. Wer also nicht schon so wie so auf gröfseres Feinmahlen eingerichtet war, kam in die Lage, andere neue Einrichtungen herzustellen und vorläufig die Fabrik stillzustellen, zugleich war er mit seinem Lager in Verlegenheit. Es kamen Bedenken hinzu, ob das vorgeschlagene Prüfungsverfahren gleichmäfsiger als das frühere ausfallen werde, was in den Erfahrungen der Vergangenheit seine Berechtigung hatte. — Aus diesen Gründen trugen die Fabricanten Bedenken, zu jener Zeit sofort einen höheren Gehalt an Feinmehl als 70 % mit 3 % Latitüde zu garantiren, erklärten sich aber theilweise bereit, mehr zu liefern.

Ich hielt mich für verpflichtet, diesen einfachen Hergang der Sache auch meinerseits zu constatiren, verzichte aber darauf, über die Folgen dieser einfachen Geschichte mich weiter auszusprechen. Nur über die Sache selbst, über die Feinheit des Phosphatmehles mufs ich noch einiges hinzufügen.

Hr. Prof. Wagner hat seine Versuche mit zwei Sorten des feinsten Mehles ausgeführt, und mit beiden, obgleich das eine noch wesentlich feiner war, als das andere, gleiche Resultate erhalten; aufserdem benutzte er noch eine dritte Sorte, bei welcher der Staub abgesiebt war, das rückständige körnige Mehl übrigens auch schon sehr fein zerkleinert war. Mit dem letzteren Mehl erhielt er wesentlich geringere Resultate

und zieht daraus den Schlufs, dafs das Grobmehl wesentlich weniger Werth habe. Im allgemeinen ist das richtig und das Resultat war vorauszusehen.

Meiner Ansicht nach hätte jedoch der Versuch in ganz anderer Weise ausgeführt werden müssen. Jedes Phosphatmehl besteht aus verschiedenen Theilen, die nicht allein durch ihre Feinheit, sondern auch durch ihre chemische Zusammensetzung voneinander verschieden sind. Die Thomasschlacke ist kein vollständig homogener Körper, es kommen die verschiedensten chemischen Verbindungen darin vor, die sich theilweise sogar durch ihre Krystallisation voneinander unterscheiden. Beim Mahlen werden gewisse Theile, namentlich die an der Luft schnell zerfallenden kalkreicheren Theile sehr fein, zu mehlartigem Staub zerkleinert, während andere beim Zerkleinern hart und von körnigem Gefühle bleiben, selbst wenn diese Körnchen aufserordentlich fein gemahlen sind. Diese Körnchen zerfallen im Boden sehr rasch, sie sind durch Wasser, namentlich kohlensäurehaltiges Wasser zersetzbar und löslich, immerhin kommen sie nicht so rasch zur Wirkung und ihre Vertheilung ist nicht eine so vollkommene im Boden, wie die des schon zerfallenen und zersetzten Staubes.

Siebt man nun, wie es Prof. Wagner gethan hat, den Staub ab und benutzt die Körnchen, selbst wenn sie noch so fein sind, zu den Düngungsversuchen, so verwendet man kein richtiges Phosphatmehl mehr, sondern einen Theil davon, und die Resultate können nicht für das Phosphatmehl gültig sein, sondern nur für diesen Theil. Selbst wenn alle Körnchen dieses Theiles durch ein Sieb von 0,17 mm Maschenweite fallen, so wird man zum Düngen nicht die Wirkung davon haben, als wenn der abgesiebte staubartige, leichter zersetzbare Theil der Schlacke dazwischen ist. Wenn man nun sogar soweit gegangen ist, bei der Werthberechnung des Phosphatmehles alle die Körnchen, welche 0,57 mm haben, für vollwerthig, die Körnchen aber, welche 0,18 mm grofs sind, für vollständig werthlos zu halten, so ist das eine vollständig willkürliche Annahme.

Die Werthbestimmung des Phosphatmehles durch Sieben halte ich demnach nicht für das Richtige. Ich vermag ein Phosphatmehl herzustellen, das vollständig durch das Normalsieb fällt, also 100 % Feinmehl enthält, und das doch nicht so wirksam ist, wie ein Mehl, welches nur 75 % Feinmehl enthält, das aber alle Theile der Thomasschlacke in gleichmäfsiger Mahlung enthält. Die Herstellung eines guten wirksamen Phosphatmehles erfordert doch mehr Sorgfalt, als nur die Anschaffung eines recht feinen Siebcylinders; vor der Hand ist die Sache nun abermals in diese Wege geleitet und ich als Fabricant mufs darauf mitmarschiren, auch wenn ich einen besseren Weg kenne und diesen deshalb nicht verlassen werde.

Kesselexplosion in Friedenshütte.

In der Nacht vom 24. zum 25. Juli zwischen 12 und 1 Uhr wurde auf der Hochofenanlage der Friedenshütte bei Morgenroth, Oberschlesien, das ganze Kesselhaus mit 22 Kesseln durch eine Explosion zersört.

Die Ingenieure des schlesischen Kessel-Ueberwachungs-Vereins sind noch am selben Tage an Ort und Stelle erschienen, um den Thatbestand aufzunehmen und, soweit wie möglich, die Ursache zu ermitteln. Von den Ober-Ingenieuren des Chemnitzer, Frankfurter, Posener, Hamburger und Danziger Vereins wurde die mit Trümmern bedeckte Unfallstätte ebenfalls in Augenschein genommen. — Die Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen und die Ergebnisse derselben noch nicht zusammengestellt, soweit sich aber bis jetzt übersehen läfst, ist wahrscheinlich eine kolossale Gas-Explosion Ursache der ungeheuren Zerstörung. — Die Kessel sind sämmtlich bis zur Unbrauchbarkeit beschädigt, das Kesselhaus vollständig niedergelegt.

Durch die herumfliegenden, glühenden Ziegelstücke wurden mehrere nahe gelegene Häuser in Flammen gesetzt und brannten total nieder; die umliegenden Werksgebäude, sowie die beiden Dampfschornsteine sind stark beschädigt.

Leider sind bei dieser traurigen Katastrophe 12 Todte und einige 40 — meist leicht — Verwundete zu beklagen.

Die Verwaltung des Werks hofft in 3 Monaten wieder in Betrieb zu sein und die Arbeiter vor dem Winter wieder voll beschäftigen zu können. Soweit wie möglich werden dieselben jetzt bei den Räumungs-Arbeiten und später bei den Neubauten verwendet.

Wir behalten uns vor, obiger Notiz, welche wir Nr. 8 der »Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine« entlehnen, einen ausführlichen Bericht nachfolgen zu lassen.

„Die Wirkungen unserer neuen Zollpolitik"

ist der Titel eines Aufsatzes in den Vereinsmittheilungen, Beilage zur österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, aus welchem wir folgende Stellen entlehnen:

„Eins der traurigsten Kapitel wird seiner Zeit in der Geschichte unserer wirthschaftlichen Entwicklung jenes über die österreichische Eisenindustrie bilden. Seit Alters her wurden die meisten und gröfsten Kapitalien in Bergwerksunternehmungen investirt, mehr als 400 Millionen Gulden beträgt heute das in diesem Industriezweige engagirte Kapital. Und gerade dieser so wichtige, mit der Urproduction innig verwachsene, Hunderttausenden von Arbeitern Beschäftigung gebende, im Kriege wie im Frieden wichtige Industriezweig wurde im 1878er Tarif am ungünstigsten bedacht. Der Roheisenzoll blieb unverändert mit 50 kr. pro 100 kg aufrecht, und erst im Jahre 1882 entschlofs man sich zur Erhöhung desselben auf 80 kr. Diese Erhöhung des Zollschutzes um 30 kr. war längst durch den Preisrückgang paralysirt worden und auch der neueste Tarif bringt dieser bedrängten Industrie wenig Hülfe. Dafs der Zoll auf »Nähnadeln«, deren Jahresimport ca. 400 *q* beträgt, um 100 % erhöht wird und einige ähnliche Zollcorrecturen, welche einen starken Beigeschmack von Finanzzöllen haben, dürften ihr kaum helfen, wenn nach wie vor eine Million Metercentner Eisen und Eisenwaaren pro Jahr aus dem Auslande hereinkommen.* — Die segensreiche Befruchtung, welche in anderen Ländern durch die Bahnbauten auf die Eisenindustrie geübt wurde, konnte in Oesterreich schon des niedrigen Schienenzolles wegen nicht Platz greifen und daher darf es nicht Wunder nehmen, wenn unsere Einfuhrlisten für die Periode der Eisenbahnbauten (1837 bis 1886) einen Bezug von 7381000 *q* Eisenbahnschienen ausweisen.

„Wer zählt die Waggons und Locomotiven, welche in der gleichen Zeit aus dem Auslande bezogen wurden? Es galt ja, so billig als möglich die Bahnen fertig zu bringen, denn die Gründungskosten zwangen zur möglichsten Sparsamkeit. So mufsten sich unsere Schienenwalzwerke, unsere Locomotiv- und Waggonbauanstalten lange damit begnügen, die Nachschaffungen zu liefern und solcherart die Rolle des Aschenbrödels zu spielen. Im steten Kampfe mit den übermächtigen Etablissements des Westens konnten sie nie des Lebens froh werden, denn die Zollsätze zwangen

* Im Jahre 1883 erreichte diese Einfuhr sogar mehr als zwei Millionen Metercentner.

ihnen den Kampf auf Leben und Tod gerade in jener Periode auf, wo sie ohne die vernichtende Concurrenz das reichste Feld der Thätigkeit im Vaterlande gefunden hätten. Ungezählte Millionen sind aus dem erzreichen Oesterreich ins Ausland gewandert für Erzeugnisse aller Art aus Eisenerz, und an Roh-, Gufs- und Brucheisen wurden allein in der Periode 1837 bis 1886 über fünfundzwanzig Millionen Metercentner importirt, indefs die gleichzeitige Ausfuhr kaum den zwölften Theil dieser Menge (2,2 Millionen Metercentner) erreichte.

„Die Beträge, welche für Metalle, Metallwaaren, Maschinen und Transportmittel ins Ausland wanderten, beziffern sich für die Periode 1854 bis 1885 auf die enorme Summe von 1082 Millionen Gulden, d. i. circa 34 Millionen Gulden pro Jahr.

„Der Import an Eisen, dann an Halb- und Ganzfabricaten aus diesem Metall hat seit 1878 nicht nur keine Abschwächung, sondern vielmehr eine mächtige Steigerung erfahren. Die Einfuhr dieser Waaren bewerthete sich für 1878 mit 8 547 000 fl., für 1884 aber bereits mit 14 219 000 fl. An der Zunahme um 5 672 000 fl. war Roh- und Brucheisen mit 2 096 000 fl. betheiligt, so dafs auf Fabricate noch 3 576 000 fl. übrig blieben. Im Jahre 1885 hat sich die Sache allerdings etwas günstiger gestaltet, da der Werth des Imports nur noch 10 126 000 fl. erreichte — es ist dies immerhin noch um 1 579 000 fl. mehr, als für 1878 resultirte, und das Jahr 1886 brachte in Halb- und Ganzfabricaten einen gröfseren Rückgang der Bezüge (um 16 %), in Roheisen, jedoch abermals einen Aufschwung (um 13 %). Für die Eisenindustrie blieb die Zollreform ganz und gar wirkungslos, da ihren Bedürfnissen in keiner Weise Rechnung getragen wurde. Aber nicht genug daran, dafs infolge unzulänglichen Zollschutzes die Invasion fremden Eisens ungeschwächt fortdauerte, hat auch noch der Werth des Exports fast ein Drittel des alten Umfanges eingebüfst. Rufsland, Rumänien und Italien erwiesen sich in den letzten Jahren als wenig aufnahmsfähig für die Erzeugnisse unserer Eisenindustrie, doch dürfte es schwer halten, diese traurige Thatsache unserm autonomen Zolltarif in die Schuhe zu schieben. Der Menge nach gelangten an Eisen und Eisenwaaren zur

im Jahre	Einfuhr q	Ausfuhr q	Mehreinfuhr q
1876	544 252	444 073	100 179
1877	628 438	546 056	82 382
1878	876 986	472 011	404 975
1879	790 357	467 371	322 986
1880	981 280	934 479	46 801
1881	1 448 915	504 101	944 814
1882	1 704 789	413 128	1 291 661
1883	2 315 147	425 042	1 890 105
1884	1 698 465	367 500	1 330 965
1885	937 900	396 690	541 210
1886	917 037	414 487	502 550

„So oft die Erhöhung des Eisenzolles zur Sprache kommt, hört man die altgebackenen und abgeschmackten theoretischen Argumente, welche in den Lehrbüchern der Stubenhocker über die Gefährlichkeit einer »Vertheuerung« des wichtigsten Metalles angeführt sind, als ob Erhöhung des Zollschutzes und Vertheuerung der geschützten Waare identische Begriffe wären. Und doch hat die jüngste Geschichte, der Preisfall aller Waaren — auch der durch höhere Zölle geschützten — bewiesen, dafs die Zollerhöhungen keine Vertheuerung der Waaren bewirken.

„Mit der Eisenindustrie im innigsten Zusammenhang stehend, hat die Maschinenindustrie Oesterreichs, welcher ein ausgezeichnetes Material, geschickte Arbeiter und intelligente Ingenieure zur Verfügung stehen, das Loos des Aschenbrödels mit ihr theilen müssen. Die Maschinenindustrie, noch vor mehr als einem Jahrzehnt eine lebenskräftige und exportfähige Industrie, ist dank der theoretischen Afterweisheit, »dafs die Industrie mit ihrem Maschinenbedarf nicht durch ein langsameres Tempo in der Entwicklung unserer Maschinenfabriken aufgehalten werden dürfe«, systematisch zu Grunde gerichtet worden. Die Zollreform von 1878 brachte ihr gar nicht, das Zollgesetz von 1882 ungenügenden Schutz und erst der Zolltarif vom 1. Juni 1887 hat ihr nach zehnjährigem ausdauernden Kampfe eine Berücksichtigung verschafft, welche, schon zu spät für eine Gesundung, ihr vielleicht die Fortexistenz auf ihrem jetzigen so reducirten Standpunkt ermöglicht. Mit vollem Rechte konnte ein aus Fachkreisen dem Handelsministerium unterbreitetes Gutachten aussprechen: »lieber die Zollunion mit Deutschland und hiermit die Theilnahme an der Versorgung des Weltmarktes, als ein lendenlahmer Tarifvertrag, der die Behauptung des inländischen Marktes ebenso unmöglich macht, wie den Wettbewerb im Auslande.«

„Die Einfuhr an Maschinen weist in den Jahren 1876 bis 1886 folgende Entwicklung in Mengen von Metercentnern auf:

Jahr		Jahr	
1876	149 541	1881	326 188
1877	161 206	1882	408 560
1878	194 537	1883	374 516
1879	216 103	1884	372 557
1880	258 329	1885	274 475
Summe . .	979 716	Summe . .	1 756 296
pro Jahr . . .	195 943	pro Jahr . . .	351 089
		1886	215 214

„Der Bezug an Maschinen hat sich nach diesen Ziffern im Mittel des Lustrums 1881 bis 1885 gegen die Vorperiode um volle 79 % gesteigert und erst im letzten Jahre eine erheblichere Abschwächung erfahren. Die Ziffer von 1886 überragt aber immer noch jene pro 1876 bis 1878. So sehr dies vom Standpunkte der inländischen Maschinen-Industrie zu bedauern sein mag, so erfreulich erscheint es im Hinblick darauf, dafs dermalen, beziehungsweise schon seit 1879 ein weit höherer Bedarf an Maschinen im Inlande vorhanden ist, als vordem, was bei dem Umstande, als der Import überwiegend in Maschinen zu industriellen Zwecken besteht, Zeugnifs dafür ablegt, dafs sich die industrielle Thätigkeit ausbreitet, was sie sicher nicht in der Lage wäre, wenn ihr die Aera der Zollautonomie so tiefe Wunden geschlagen hätte, wie man gerne glauben machen möchte.

„Wie sieht es dagegen mit dem Maschinen-Exporte aus? Die folgenden Ziffern beantworten diese Frage. Es wurden ausgeführt Metercentner:

Jahr		Jahr	
1876	65 365	1881	99 354
1877	85 800	1882	122 970
1878	83 508	1883	157 848
1879	84 636	1884	97 873
1880	117 008	1885	77 398
Summe . .	436 317	Summe . .	555 443
pro Jahr . . .	87 263	pro Jahr . . .	111 089
		1886	74 214

„Hier ergiebt sich also von einem Quinquennium auf das andere ein Anwachsen um 27 %. Mit Rücksicht auf die vorgeschilderte Lage unserer Maschinenindustrie ist dies noch immer ein ganz respectables Resultat.

„Wohl hat die Ein- und Ausfuhr im Jahre 1885 und 1886 eine merkliche Abschwächung erfahren. Man wird dies jedoch begreiflich finden, wenn man erwägt, dafs sich der Bedarf an Maschinen nicht mit jener Regelmäfsigkeit wiederholt, wie etwa der von

Häringen, Kaffee und dergl. Waaren, dafs die Landwirthschaft infolge der geringen Cerealienpreise nicht in der Lage ist, grofse Ausgaben für landwirthschaftliche Maschinen zu machen, dafs ein grofser Maschinen-Consument, die Zuckerindustrie, schon 1885 ihre Production wesentlich reducirte, dafs der Locomotiven-Export nach Rufsland aufgehört hat u. s. w."

Sadoine über China und Japan.

Vor einiger Zeit berichteten wir, dafs Baron Sadoine, der ehemalige Director der Société Cockerill in Séraing, eine Reise nach China und Japan angetreten habe, um geschäftliche Verbindungen zwischen diesen Ländern und seinem Vaterlande anzuknüpfen. Von dieser Reise vor wenigen Tagen zurückgekehrt, hatte er mit einem Mitarbeiter des »Moniteur des Intérêts matériels« eine Unterredung, aus welcher wir das Nachstehende mittheilen.

In erster Linie bedauert Sadoine, dafs Belgien in China und Japan fast unbekannt sei; er sei, so hat ihm der belgische Gesandte in China gesagt, der erste Fabricant, der so weit nach dem Osten vorgedrungen sei. In ganz China hat er nur zwei Belgier, Angestellte in anderen Nationen zugehörigen Häusern, angetroffen; die Consulatsgeschäfte sind Deutschen oder Engländern übertragen. Unter diesen Umständen fällt es Belgien sehr schwer, gegen die amerikanischen, englischen und deutschen Syndicate anzukämpfen, die schon seit langer Zeit bestehen und die durch ihre im Lande ansässigen Landsleute auf das beste unterrichtet werden. Aufser den Kaufleuten giebt es verabschiedete Offiziere und Ingenieure, die militärische Schulen, öffentliche Bauten u. s. w. leiten; auch werden die deutschen, amerikanischen und englischen Industriellen durch ihre Marine und durch besondere Zeitungen unterstützt.

Sobald Sadoine erfahren habe, dafs in China die Absicht vorliege, mehrere Schiffe für Truppentransport in Europa zu bestellen, habe er veranlafst, dafs die Société Cockerill zum Mitbewerb zugelassen werde; leider habe der von derselben offerirte Preis für einen Steamer 34,000 Pfd. Sterl. betragen, während ein englischer Concurrent nur 58 000 Pfd. Sterl. für zwei Steamer gefordert hätte. Aehnlich hätte es um eine Schienenlieferung von 2500 t für die Eisenbahngesellschaft in Kaiping gestanden. Die belgischen Fabricanten seien bei dieser Gelegenheit infolge des Artikels eines englischen Blattes unberücksichtigt geblieben, wonach die belgischen Schienen zwar billiger wären, ihre Qualität dafür aber zu wünschen liefse.

Sadoine erhielt vom Director der betreffenden Eisenbahn-Gesellschaft und vom Vicekönig Li-Hung-Chang die Versicherung, dafs auch die belgischen Schienenproducenten in Zukunft zur Betheiligung an den Lieferungen für China herangezogen werden würden. Der Preis der Société Cockerill war bei der Schienenlieferung 10 % höher, als der der Engländer, während der Preis in Antwerpen niedrieger war, als der der Barrowschen Schienen. Die Engländer copiren hierbei Krupp, welcher im vergangenen Jahr, um in China Fufs zu fassen, bei einer Lieferung von Schienen 1500 t 1 £ unter dem Tagespreis geliefert hatte. Das war zwar ein Verlust von 1500 £, aber Krupp hatte seinen Zweck erreicht, man mufs in diesem Lande nicht allein Industrieller, sondern zugleich ein geschickter Kaufmann sein, der ein Risico zu wagen versteht.

Gegenwärtig gebe es in China für die Marine und die Armirung der festen Plätze viel zu thun. Dem Comptoir d'Escompte in Paris, welches Filialen in China unterhält, ist es gelungen, die Arbeiten für den Bau des Port Arthur zu erlangen. Die Zahlungsbedingungen bei diesem Geschäfte sind so überaus vortheilhaft für die chinesische Regierung und die Preise so niedrig, dafs die Journale in Tientsin behaupteten, das Comptoir d'Escompte hätte Schritte gethan, um die Erhöhung der Preise durchzusetzen. Im übrigen handelt es sich hierbei nur um unbedeutende Arbeiten.

Wünschenswerth wäre es für die belgischen Interessen von China die Einsetzung eines Gesandten oder Generalconsuls in Brüssel zu erwirken. Bisher stiefsen derartige Bemühungen auf den Widerstand der Mehrzahl der Mandarinen, welche meinen, dafs China nicht, wie Japan, den materiellen Fortschritten Europas unaufhaltsam folgen solle.

In Japan ist Belgien officiell nicht mehr bekannt als in China, trotz aller Anstrengungen, welche die Vertreter Belgiens in dieser Hinsicht gemacht haben. Die Deutschen haben daselbst mit Stahllieferungen begonnen, haben sich aber bald die Kritik englischer Journale in Japan gefallen lassen müssen. Für die Marine von Japan sorgt Frankreich. Für das wohlversehene Arsenal von Jakoska hat seit einigen Jahren Frankreich bedeutende Bestellungen erhalten. Einiges ist auch in England bestellt worden. Das Arsenal von Tokio arbeitet vortreffliche Waffen, indefs liefert auch Deutschland solche dorthin. Im Arsenal von Osaka werden Kanonen von Bronze und Stahl unter Leitung von Italienern hergestellt. Sadoine hat es bei dem Generaldirector der Marine durchgesetzt, dafs in Zukunft auch Belgien aufgefordert werden wird, an den Lieferungen für die japanische Marine sich zu betheiligen.

Der Generaldirector der Staatsbahnen ist ein eingefleischter Anhänger englischen Materials, die Privatbahnen indefs haben auch deutschen Stahl eingeführt.

Die Einfuhr von Eisen und Stahl in den Vereinigten Staaten

war nach dem Bulletin vom 17. August d. J. in den ersten sechs Monaten d. J. und der 2 vorhergehenden Jahre folgende:

Brutto-Tonnen	1885	1886	1887
Roheisen	151 959	261 674	**418 819**
Schrotteisen	19 841	49 220	**245 755**
Schrottstahl	4 318	4 278	**26 011**
Stabeisen	32 756	33 515	**33 068**
Eisenschienen	26	31	**12**
Stahlschienen	4 177	10 476	**77 026**
Bandeisen für Baumwollen-Ballen	17 006	16 107	**12 606**
Band- u. gewundenes Eisen	336	113	**23**
Bandstahl, Platten u. Bleche	1 074	3 154	**15 709**
Stahlblöcke, Knüppel etc.	19 016	64 409	**285 437**
Eisenbleche	6 054	6 153	**6 729**
Weifsbleche	226 408	255 470	**255 456**
Drahtstangen	115 866	135 529	**143 991**
Draht und Drahtseile	1 716	2 604	**2 176**
Ambosse, Schmiedestücke	621	843	**1 068**
Ketten	620	571	**718**
Insgesammt Eisen u. Stahl	601 794	844 147	**1 524 604**
Eisenerz	425 870	701 243	**1 141 774**

Die Hinterlassenschaft Krupps an seine Arbeiter.

Ein neues Zeugnifs von der Hochherzigkeit des verstorbenen Geh. Commerzienraths Alfred Krupp, gleichzeitig aber einen Beweis dafür, dafs seine Schöpfung von dem Nachfolger in nicht minder edler

Weise erhalten zu werden verspricht, liefert folgende, durch Anschlag an die Gufsstahlfabrik veröffentlichte Bekanntmachung: „An die Arbeiter meiner Gufsstahlfabrik und der zu dieser gehörigen Werke. In Uebereinstimmung mit einem von meinem entschlafenen Vater gehegten Wunsche habe ich ein Kapital in der Höhe von einer Million Mark für eine Stiftung ausgesetzt, deren Erträgnisse ausschliefslich den Arbeitern meiner Fabrik und der zu dieser gehörigen Werke und den Angehörigen dieser Arbeiter zu gute kommen sollen. Ich bestimme, dafs eine Verwendung der Zinsen dieses Kapitals zu Ausgaben, welche auf gegenwärtiger oder zukünftiger gesetzlicher Vorschrift beruhen, ausgeschlossen sein soll, und sehe betreffs einer über die gesetzlichen Verpflichtungen hinausgehenden, zweckmäfsigen und segensreichen Verwendung der Zinsen zunächst den Vorschlägen eines von mir zu ernennenden, aus Beamten und Arbeitern zusammengesetzten Comités entgegen. Ein in gleicher Weise gebildetes Comité wird später über die Verwendung der Zinsen innerhalb der hierfür zu treffenden besonderen Bestimmungen beschliefsen. Das zu errichtende Statut soll behufs Erwirkung des ausdrücklichen Anerkenntnisses der Stiftung als milde Stiftung der Staatsbehörde überreicht werden. Meine Firma hat Anordnung erhalten, das Kapital von einer Million Mark für den von mir bestimmten Zweck gesondert anzulegen, und wachsen einstweilen die seit dem Todestage meines Vaters entstehenden Zinsen dem Kapitale zu. Essen, am 3. August 1887. F. A. Krupp."

Verein analytischer Chemiker.

Die diesjährige General-Versammlung des Vereins analytischer Chemiker (Vorsitzender: Dr. C. Schmitt-Wiesbaden; Geschäftsführer: J. Skalweit-Hannover) soll in den Tagen vom 10. bis 12. September in Hannover stattfinden.

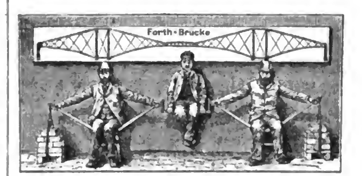
Eine der wichtigsten Bestrebungen dieses Vereins ist die Herbeiführung einer Verständigung über die Form und Ausführung anzuwendender Untersuchungsmethoden; ganz besonders will der Verein es sich angelegen sein lassen, die Methoden zur Untersuchung von Producten der chemischen Grofs-, Bergwerks- und Hütten-Industrie durch Gedankenaustausch von Einzelerfahrungen so zu gestalten, dafs die im Handel und Verkehr vorkommenden Differenzen bei chemischen Untersuchungen auf ein möglichstes Minimum beschränkt werden.

Zu diesem Zweck beabsichtigt der Vorstand, in das diesjährige Programm der Generalversammlung die Frage aufzunehmen, in welcher Weise den vorhandenen Uebelständen im Untersuchungswesen am besten begegnet werden könne.

Mit Rücksicht auf die bestehenden vielen Meinungsverschiedenheiten und die daraus entspringenden Mifshelligkeiten bei den Untersuchungsmethoden auf genannten Gebieten verdient das Vorgehen des Vereins die warme Unterstützung aller Betheiligten. Wir sind in der Lage mitzutheilen, dafs alle sich für die Sache interessirenden Chemiker zur Theilnahme an den Berathungen willkommen sind und fordern zu recht zahlreichem Besuche auf.

Die Wirkungsweise der Gelenkträger-Brücken

ist vor kurzem den Mitgliedern der Royal-Institution in London seitens des als Erbauer der Forthbrücke bekannten Ingenieurs B. Baker auf recht greifbare Art veranschaulicht worden. Die hierzu verwendete Vorrichtung enthält, wie der beifolgende Holzschnitt zeigt, alle nothwendigen Theile einer solchen Brücke



in einfachster Gestalt. Da sind als Hauptpfeiler zwei Stühle, auf denen die „Consolträger" ruhen. In den Gurtungen derselben unterscheidet man deutlich die Zug- von den Druckgliedern, und zwar sind die letzteren durch vier lose Stöcke gebildet, die sich unten gegen die Stuhlkante stemmen und oben durch die Zugglieder gehalten werden. Da ist ferner der mittlere, von den seitlichen Brückenkörpern gestützte, frei aufliegende Träger, auf welchem als Last ein junger Japaner — nach »Engineering News« der geistige Urheber der sinnreichen Schaustellung — ruht. Natürlich sind die äufseren Arme der seitlichen Brückenkörper gebührend verankert, ein Umstand, dessen Wichtigkeit der Versammlung durch einen Zufall sehr deutlich dargethan wurde. Als nämlich ein Mitglied aus Versehen gegen das Ankermauerwerk stiefs, gerieth der ganze Bau, besonders auch „die Last" in sehr bedenkliche Schwankungen. — Da der Scherz dem Fachmann zwar nur zur Erheiterung, allen Anderen aber zur Verdeutlichung und Belehrung dienen kann, haben wir geglaubt, das Bildchen unseren Lesern nicht vorenthalten zu sollen.

(Centralblatt der Bauverwaltung.)

A. v. Groddeck †.

Am 18. Juli verschied nach schwerer Krankheit der Bergrath Dr. Albrecht von Groddeck, Director der vereinigten Bergakademie und Bergschule zu Clausthal. Geboren zu Danzig am 25. August 1837, absolvirte er das Gymnasium daselbst und besuchte dann die Universität Berlin, sowie später das Collegium Carolinum in Braunschweig. Hier entschlofs er sich, Hüttenmann zu werden, prakticirte zu dem Zweck auf verschiedenen Werken (Zorge, Königshütte, Gleiwitz, Friedrichshütte) und setzte darauf seine Studien auf den Universitäten Berlin und Breslau fort. Von Michaelis 1862 bis dahin 1863 besuchte er die Bergschule * zu Clausthal, nahm dann eine Stelle als Chemiker in Privatdiensten an, die er verliefs, um am 4. Mai 1864 als Lehrer an obiger Anstalt einzutreten. Nach Ablauf des Probejahres erfolgte unter dem 20. Juli 1865 seine definitive Anstellung als Lehrer. Am 15. Juli 1867 übertrug ihm das königl. Berg- und Forstamt die Geschäfte als Director der Bergakademie commissarisch, worauf am 1. Januar 1871 die definitive Ernennung zum Director erfolgte, welchen Posten v. Groddeck bis zu seinem Tode mit Pflichttreue, Umsicht und Erfolg bekleidete. Am 16. Juni 1872 erhielt er den Charakter als Bergrath.

v. Groddeck war ein vorzüglicher Lehrer und Forscher. Seine klare, lebendige Vortragsweise fesselte die Zuhörer ungemein. Allen war er zugleich ein treuer Berather, vielen ein Freund.

* Den Titel »Bergakademie« erhielt die Anstalt, ohne irgend welche Aenderung ihrer Organisation, erst im Jahre 1864, um Verwechslungen mit den zur Ausbildung von Unterofficianten dienenden Bergschulen vorzubeugen.

Die Arbeiten v. Groddecks auf den Gebieten der Geognosie und Lagerstättenlehre besitzen dauernden Werth. In weiten Kreisen bekannt sind die Werke: »Abrifs der Geognosie des Harzes« 1871 und 1883, sowie: »Die Lehre von den Lagerstätten der Erze« 1879.

Von den zahlreichen Abhandlungen seien nur die folgenden angeführt: »Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes«. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1866.) »Ueber die schwarzen oberharzer Gangthonschiefer«. (Zeitschr. der deutschen geologischen Gesellschaft 1869.) »Zur Kenntnifs einiger Sericitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftreten.« (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1882, II, Beilage-Band.) »Zur Kenntnifs der grünen Gesteine von Mitterberg im Salzburgischen.« (Jahrbuch der kaiserl. königlichen geologischen Reichsanstalt 1883.) »Ueber das Vorkommen von Quecksilbererzen am Avala-Berge bei Belgrad in Serbien.« (Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate 1885.) »Ueber Lagergänge.« (Berg- und hüttenmännische Zeitung 1885.)

Auch als Mensch genofs v. Groddeck allgemeine Liebe und Verehrung; dies zeigte sich in hervortretender Weise durch die grofse Betheiligung aller Kreise der Bevölkerung bei dem am 21. Juli stattgehabten feierlichen Begräbnisse.

(Chemiker-Zeitung.)

Bekanntmachung.

Die seit einer Reihe von Jahren vor Eintritt des stärkeren Herbstverkehrs seitens der drei Rheinisch-Westfälischen Eisenbahnverwaltungen an das verkehrstreibende Publikum gerichteten Aufforderungen: durch geeignete Mafsnahmen seinerseits die Bemühungen der Eisenbahnen zur Bewältigung des regelmäfsig wiederkehrenden erhöhten Güterverkehrs zu unterstützen, haben dank der von vielen Seiten gewährten bereitwilligen Mitwirkung zu dem erfreulichen Resultate geführt, dafs auch den durch den lebhafteren Verkehr bedingten erhöhten Anforderungen an die Eisenbahnverwaltungen im allgemeinen hat entsprochen werden können.

Da indefs die Erfahrung gezeigt hat, dafs der vorhandene Locomotiv- und Wagenbestand, obschon für die gewöhnliche, im voraus zu übersehende Verkehrssteigerung genügend bemessen, dann nicht völlig auszureichen pflegt, wenn durch ausnahmsweise Verkehrs-Verhältnisse, wie: niedrige, die Schiffahrt behindernde Wasserstände, günstige Conjuncturen in wichtigen Zweigen der Industrie und der gewerblichen Thätigkeit oder sonstige nicht vorherzusehende Umstände ganz aufsergewöhnliche Anforderungen gestellt werden, so sehen sich die unterzeichneten Eisenbahnverwaltungen veranlafst, auch in diesem Jahre das verkehrstreibende Publikum zu ersuchen, den Herbst- und Winterbedarf, insbesondere Kohlen und Koks, soweit dieses irgend angängig ist, bereits in den Sommermonaten und vor Eintritt des stärkeren Herbstverkehrs zu decken.

Namentlich ist es dringend erwünscht, dafs der Bezug der Hausbrandkohlen nicht auf die Herbstmonate verschoben, sondern schon jetzt bewirkt wird, und dafs die Kohlenhändler mit dem Bezuge ihrer Verkaufsvorräthe frühzeitig beginnen, damit der Wagenpark nicht auch für diese Transporte in der Herbstzeit in Anspruch genommen wird, wo er in erhöhtem Mafse zur Beförderung der landwirthschaftlichen Producte und des gesteigerten Bedarfes derjenigen industriellen Werke, welche nicht in der Lage sind, Vorräthe auf längere Zeit zu halten, herangezogen werden mufs.

Unter allen Umständen erscheint es jedoch erforderlich, dafs sämmtliche Empfänger von Kohlen, einschliefslich der Gasanstalten und industriellen Werke, soweit es bei der Art ihres Betriebes irgend thunlich, vorsorglich so viel Vorrath ansammeln, dafs sie gegen etwaige vorübergehende Störungen im Eisenbahnbetriebe möglichst sicher gestellt sind.

Endlich ersuchen wir das verkehrstreibende Publikum, sich die schleunige Be- und Entladung der Wagen angelegen sein zu lassen, um den Eisenbahnverwaltungen zu ermöglichen, so lange dieses im öffentlichen Interesse irgend angängig ist, von einer allgemeinen Einschränkung der Ladefristen abzusehen.

Elberfeld und Köln, den 22. Juli 1887.

Kgl. Eisenbahn-Direction. Kgl. Eisenbahn-Direction (links- u. rechtsrh.).

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. August 1887.

Die in unserm letzten Berichte geschilderte günstige Situation im Eisen- und Stahlgeschäft dauert bei fester Marktlage unverändert fort. Die Aufträge laufen in durchaus befriedigender Weise ein und solche mit kurzer Lieferfrist sind in allen Artikeln nur sehr schwer unterzubringen. Besonders auffallend ist der aufserordentlich starke Bedarf an Baueisen für alle gröfseren Städte; derselbe läfst nicht nur auf eine äufserst lebhafte Bauthätigkeit, sondern auch auf zunehmende Verwendung von Eisen bei Bauten aller Art schliefsen. Der amerikanische Markt bleibt andauernd fest; die dortigen Abnehmer deutscher Erzeugnisse haben sich bis Ende des Jahres gedeckt und bereits Unterhandlungen für das I. Quartal 1888 angeknüpft; dieselben haben jedoch noch nicht zu Abschlüssen geführt, da die hiesigen Werke, in Erwartung höherer Preise, mit Engagements zurückhalten.

Für Kohlen bildet der abgelaufene Monat gewöhnlich die stillste Zeit im Jahre, da sich erfahrungsmäfsig der Winterbedarf erst im Laufe des September bemerklich macht; zudem wurde der Versandt durch die ungünstigen Wasserverhältnisse des Rheins und hohen Schiffsfrachten in Schranken gehalten. Trotzdem haben Gas- und Gasflammkohlen ihren Preis behauptet. Kokskohlen sind sehr fest und für Koks ist bei wesentlicher Preissteigerung äufserst lebhafte Nachfrage vorhanden. Es ist zu hoffen, dafs die Koksproducenten, mit Rücksicht auf die Hochofenindustrie und in richtiger Würdigung ihrer eigenen Interessen, in Erhöhung ihrer Preise Mafs halten werden.

Der Markt für Nassauische Erze ist fest und auch für ausländische Erze, die nur schwer zu erhalten sind, müssen höhere Preise angelegt werden. Unter diesen Umständen ist es lebhaft zu beklagen, dafs der rheinisch-westfälischen Industrie die Verwendung der mächtigen Erzläger in Lothringen durch die hohen Frachten im allgemeinen unmöglich gemacht wird. Diese Behinderung fällt um so schwerer ins Gewicht, da der einzige Ersatz, die in früheren Zeiten angesammelten Puddelschlacken, nahezu verbraucht ist und

die hiesigen Werke demgemäfs gezwungen sein werden, einen bedeutenden Theil ihres Bedarfs an Thomaseisen im Auslande zu decken. Da nach den von mafsgebender Stelle ergangenen Erklärungen auf eine entsprechende Ermäfsigung der Eisenbahnfrachten nicht zu rechnen ist, so kann Abhülfe nur die Kanalisirung der Mosel gewähren. Die Verzögerung der Herstellung dieser höchst bedeutungsvollen Wasserstrafse wird dem Auslande grofse Mengen von Arbeit und Kapital zuführen.

Auf allen Gebieten des Roheisenmarktes zeigt sich lebhafte Nachfrage, die nur schwer befriedigt werden kann, da in einzelnen Sorten sich effectiver Mangel bemerkbar macht. Demgemäfs ist auch im Juli wieder eine Abnahme der Vorräthe eingetreten, soweit man, im Vergleich zu den Verhältnissen in England, überhaupt im hiesigen Bezirke von Vorräthen sprechen kann. Dieselben bezifferten sich in Rheinland, Westfalen und Nassau in allen Sorten am Schlufs des Monats Juli auf 97 212 t, also nur auf 75,49 % der Monatsproduction von 128 782 t.

Die in unserm letzten Bericht vorhergesehene Erhöhung des Preises für Puddelroheisen ist eingetreten, jedoch nur mit ℳ 1 per Tonne. Es ist in hohem Mafse anzuerkennen, dafs der Verband der Puddelroheisen-Producenten, der dringenden Nachfrage gegenüber, mit der Preisnormirung im Interesse der Walzwerke so vorsichtig zu Werke geht und sich dadurch auch das Verdienst erwirbt, den Markt in ruhigem Gange zu erhalten. Sollten freilich die Kokspreise noch weiter in die Höhe gehen, so würde es dem Verbande kaum mehr möglich sein, weiter Zurückhaltung zu üben. Die Folge würde Schädigung der Walzwerke in ihrer Exportfähigkeit, Einschränkung des Verbrauchs von Roheisen und demgemäfs auch des Bedarfs an Koks sein. In Giefsereiroheisen ist die Nachfrage recht bedeutend, da auch den Giefsereien und Maschinenfabriken gröfsere Aufträge zugegangen sind. In Thomaseisen ist die Herstellung für den Verbrauch kaum ausreichend, da ganz besonders für Fabricate aus weichem Stahl sehr bedeutende Aufträge vorliegen.

Die von 27 Werken eingelaufene Statistik ergab im einzelnen folgendes Resultat:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende Juni.	Ende Juli.
	Tonnen	Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	35 219	29 405
Ordinäres Puddeleisen	3 932	2 761
Bessemereisen	29 863	34 102
Thomaseisen	4 144	4 703
Summa	73 158	70 971

Die von 9 Hochofenwerken pro Juli aufgegebene Statistik für Giefsereiroheisen stellte sich in ihrem Gesammtresultat wie folgt:

Der Vorrath an den Hochöfen betrug:

	Ende Juni.	Ende Juli.
	Tonnen	Tonnen
No. I.	10 691	11 867
„ II.	5 405	6 301
„ III.	7 853	8 073
Summa	23 949	26 241

Ultimo Juli waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

No. I.	41 065 t
„ II.	6 484 t
„ III.	15 068 t

Stabeisen. Die am 1. August eröffnete gemeinsame Verkaufsstelle des Verbandes rheinisch-westfälischer Walzwerke wird, wie ohne Uebertreibung gesagt werden kann, mit Aufträgen förmlich bestürmt, da die Händler Anstrengungen machen, um sich bis in das Frühjahr nächsten Jahres zu decken. Diesen Anfragen gegenüber bewahrt die Verkaufsstelle aber eine grofse Zurückhaltung, da es in ihrem wohlverstandenen Interesse liegt, den natürlichen Procefs, nach welchem sich das in den Händen der Händler befindliche Quantum von Tag zu Tag vermindert, nicht durch die Thätigung neuer Abschlüsse zu stören. Grofsen Schwierigkeiten begegnet die Verkaufsstelle bei Unterbringung von Aufträgen für den augenblicklichen Bedarf, da die Werke für kurze Lieferfristen kaum noch etwas übernehmen können. Wo dies dennoch geschieht, werden höhere als die festgesetzten Zonen-Grundpreise gefordert und meistens auch schlank bewilligt.

Die von 22 Werken gegebene Statistik zeigte folgendes Resultat:

	Juli	Juni
	Tonnen	Tonnen
Monatsproduction	25 229	29 967
Versandt während des Monats	23 656	31 315
Neu eingegangene Bestellungen	35 943	44 021

Die geringere Production und Specification im Juli ist darauf zurückzuführen, dafs gerade die bedeutendsten Werke in der ersten Juliwoche mit der Inventur beschäftigt waren.

Wenn das Geschäft in Blechen, namentlich soweit grobe Bleche in Betracht kommen, sich auch nicht ganz so lebhaft zeigte, wie in Handelseisen, so befriedigten die eingegangenen Aufträge doch derart, dafs in der letzten am 20. d. M. abgehaltenen General-Versammlung des Verbandes rheinisch-westfälischer Blechfabricanten von verschiedenen Seiten sehr lebhaft für eine Erhöhung der Kesselblech-Grundpreise eingetreten wurde. Da gleichzeitig der Gedanke, auch für die vereinigten Blechwalzwerke ein Verkaufs-Syndicat zu bilden, eine derart günstige Aufnahme fand, dafs sofort eine Commission gewählt und mit den vorbereitenden Schritten beauftragt wurde, so glaubte man, mit Rücksicht auf diesen Umstand, vorläufig von einer Preiserhöhung Abstand nehmen zu sollen.

In Stahldraht sind die Werke bis Ende des Jahres meistens für Amerika voll beschäftigt und es laufen bereits Anfragen für das I. Quartal 1888 ein, auf welche die Werke jedoch, aus dem bereits angeführten Grunde, nicht eingehen. In den letzten Tagen ist in Amerika der Preis für Draht wieder um 2 ℳ per Tonne gestiegen.

In Eisenbahnmaterial sind die Werke stark beschäftigt und mufs auch hier des erfreulichen Sieges gedacht werden, den die deutschen Schienenwerke in letzter Zeit bei den Vergebungen in Holland und Dänemark gegen die belgische und englische Concurrenz errungen haben. Wir sind der festen Ueberzeugung, dafs das Schienengeschäft überhaupt einer besseren Zukunft entgegen geht; denn es kann nicht ausbleiben, dafs bei der starken Beschäftigung der Werke und den höheren Preisen der Rohmaterialien auch die Inlandpreise sich wesentlich werden heben müssen. Auch haben wir Grund anzunehmen, dafs der Gedanke, die internationale Schienenconvention zu reconstruiren, durchaus nicht aufgegeben ist. Leider mufs bemerkt werden, dafs die inländischen Eisenbahn-Directionen wieder grofse Mengen Holzschwellen ausgeschrieben haben, während im Auslande die Verwendung eiserner Schwellen in starker Zunahme begriffen ist. In Kleineisenzeug ist bei guter Nachfrage reichlich Arbeit vorhanden.

Für Maschinenfabriken und Eisengiefsereien hat sich in neuerer Zeit das Arbeitsquantum wesentlich gesteigert, namentlich die Röhrengiefsereien haben gröfsere Aufträge zu buchen gehabt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Sorte	Preis
Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60 — 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,30 — 4,60
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 8,00 — 8,40
» » Bessemerbetrieb	» 8,20 — 8,60
Erze:	
Rohspath	» 9,50 — 10,00
Gerösteter Spatheisenstein	» 11,50 — 12,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 13,00 — 13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 6,00 — 6,50
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 54,00 — 55,00
» » II.	» 51,00 — 52,00
» » III.	» 48,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 46,50 —
» » Siegerländer	» 43,50 — 44,00
Ordinäres »	» 44,00 —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00 —
Westfäl. Bessemereisen	» 48,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	» 45,00 — 46,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 44,0 —
Thomaseisen, deutsches	ℳ 43,00 — 44,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,00 — 50,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 53,00 —
Luxemburger, ab Luxemburg	» 33,60 — 34,00
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	» 115,00 — 118,00
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)
Bleche, Kessel-	ℳ 150,00 —
» secunda	» 135,00 —
» dünne	» 135,00 — 140,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 106,00 — 107,00
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 106,00 —
besondere Qualitäten	— —

(Bleche bis Draht aus Schweifseisen: Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)

Aus England wird berichtet, dafs sich im Clevelander Roheisengeschäft die Stimmung infolge von gröfseren Verschiffungen, besonders nach Schottland und Amerika, gebessert habe. Für den nächsten Monat wird ein sehr lebhaftes Geschäft erwartet. In Schottland haben gleichfalls in den letzten Tagen die Roheisenverschiffungen bedeutend zugenommen; geklagt wird jedoch über die grofsen Roheisenvorräthe, welche sich auf nahezu 915 000 t belaufen. Auch aus anderen Districten lauten die Nachrichten befriedigend; so z. B. haben in South-Staffordshire die Fabricanten erhebliche Abschlüsse mit den Colonieen, besonders mit Australien, mit Indien und den Vereinigten Staaten, gemacht. Grofse Thätigkeit herrscht im Norden von England und in Schottland auf dem Stahlmarkt.

In den Vereinigten Staaten ist die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie zufriedenstellend; infolge der ausländischen Concurrenz kann jedoch eine wesentliche Erhöhung der Roheisenpreise nicht stattfinden. Der Roheisenimport hat in der ersten Hälfte des Jahres dem Vorjahre gegenüber beträchtlich zugenommen; er betrug 239 665 Gross tons Roheisen, gegen 182 114 t in der ersten Hälfte von 1886. Ende Juli d. J. waren von 580 Hochöfen 309 im Gang.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Boecker, Martin, Betriebsleiter der Antonienhütte in Antonienhütte, Ober-Schlesien.

Caemmerer, Fr., Civilingenieur, Duisburg a. Rh., Düsseldorferstrafse 81.

Goedecke, Carl, Civilingenieur, Kgl. bayr. Bergrath, Minden i. W., Stiftsstrafse 22.

Mehrtens, John H., Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Salzufer 14 I.

Michaelis, H., Düsseldorf, Kronprinzenstrafse 2.

Neue Mitglieder:

Ahlemeyer, Georg, Ingenieur und Giefsereichef der Sociedad de Altos Hornos, Bilbao, Ensanche, Casa Arellano.

Greiner, Arthur, Hütteningenieur, Krompach, Zipser Comitat.

Hochgesand, Julius, Prokurist der Hasper Eisen- und Stahlwerke von Krieger & Cie., Haspe i. W.

Sárkány, Max, Mitbesitzer und Director der Eisenwerksgesellschaft Concordia, Dobsina, Gömörer Comitat.

Verstorben:

Gonsiorowski, Léon, Ingenieur, Paris.

Bücherschau.

F. Muck, Elementarbuch der Steinkohlenchemie für Praktiker. 2. vermehrte Auflage. G. D. Baedeker in Essen. 64 Seiten 8°. Preis in Ganzleinen 1 ℳ 60 ₰.

Die neue Auflage dieser kleinen, aber inhaltreichen Schrift, welche 1882 als Manuscript bei E. Straufs in Bonn erschien und, obgleich lediglich zum Leitfaden für die Unterklasse der Bochumer Bergschule bestimmt, doch in Fachkreisen rasch weite Verbreitung, sowie verdiente Anerkennung fand, besitzt zahlreiche Vorzüge vor der ersten. Nicht nur ist der Inhalt um etwa die Hälfte vermehrt, sondern sie ist auch mit einem eingehenden Inhaltsverzeichnifs versehen und vom neuen Verleger geschmackvoll ausgestattet worden.

Was den Inhalt selbst anlangt, so giebt zunächst ein „allgemeiner Theil" dem Nichtchemiker die nöthigsten Aufschlüsse über die chemische Zusammensetzung der Stoffe, insbesondere der organischen, und erläutert die für die Theorie von der Entstehung der Steinkohlen wichtigen Begriffe Verwesung, Verbrennung und Vermoderung. Im „speciellen Theil", Abschnitt I, wird das über die Abstammung und Ent-

stehung der fossilen Brennstoffe Bekannte (nicht zum geringsten Theil eine Frucht wissenschaftlicher Forschungen des Verfassers) kurz, aber sehr klar und anschaulich abgehandelt, worauf die chemischen und physikalischen Eigenschaften, ihr Einflufs auf die Verwendung der zahlreichen Kohlensorten und die auf die Schmelzbarkeit, sowie die auf die Zusammensetzung gegründete Eintheilung Besprechung finden. Die beigegebenen Abbildungen der beim Verkoken im Tiegel verbleibenden Rückstände haben für den Praktiker besonderen Werth, da sie vor Allem geeignet sind, die Verschiedenheit der Kohlenarten ins helle Licht zu stellen.

Der II. Abschnitt hat die erheblichste Vermehrung erfahren. Er behandelt die Herstellung der verkohlten und gasförmigen Brennstoffe aus Steinkohle und geht besonders auch auf die neuesten Fortschritte in der Kokerei (Gewinnung und Verarbeitung der Nebenerzeugnisse) und der Heizgaserzeugung (Wassergas) ein. Ein Nachtrag giebt Auskunft über die von Praktikern mit einfachen Hülfsmitteln ausführbaren Untersuchungen auf Asche und Feuchtigkeit.

Das Büchlein bedarf bei dem guten Klang, den der Name des Verfassers in den Kreisen der Fachgenossen und der Techniker hat, keiner weiteren Empfehlung; es bildet nicht das schwächste Glied in der Kette der wissenschaftlichen Arbeiten des zur Zeit berufensten Vertreters der Steinkohlenchemie und wird den Kreis seiner Freunde wachsen sehen, selbst wenn von einzelnen Seiten auch ferner versucht werden sollte (vergl. die Literaturangaben in der neuesten Auflage von Wagners Handbuch der chem. Technologie) die Arbeit F. Mucks todtzuschweigen.

Beckert.

Anton von Kerpelys Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik in den Jahren 1884 und 1885. Nebst einem Anhang, enthaltend die Fortschritte der übrigen metallurgischen Gewerbe. Herausgegeben von Dr. Bernhard Kosmann. Neue Folge 1. und 2. Jahrgang (der ganzen Reihe 21. und 22. Jahrgang). Mit 15 lithographirten Tafeln. Leipzig bei Arthur Felix.

Der Umfang seiner Dienstgeschäfte, entnehmen wir der Vorrede, hinderte Hrn. Anton Ritter von Kerpely an der weiteren Fortführung des vorliegenden, unseren Lesern schon aus früheren Besprechungen bekannten Berichtes, im Auftrage des Verlegers unterzog sich derselben daher der Königl. preufs. Bergassessor a. D. und Privatdocent an der Universität zu Breslau, Hr. Dr. Bernhard Kosmann, durch seine fruchtbare schriftstellerische Thätigkeit auf hüttenmännischem Gebiete vortheilhaft bekannt.

Der jetzige Herausgeber hat aus den früheren Berichten nur die bewährte Anordnung des Stoffes zum Anhalt genommen; ist auch an der Stirn des Titels der Name des Begründers beibehalten worden, so ist dies nur geschehen, um dem Leserstamme die Gewähr zu geben, dafs diese Berichte in seinem Sinne fernerhin erscheinen sollen, im übrigen hat der Genannte der Bearbeitung vollständig fern gestanden, sie ist vielmehr das eigenste Werk des neuen Herausgebers.

Die Durchlesung einzelner Kapitel des 407 Seiten starken Buchs hat uns zu der Ueberzeugung geführt, dafs der neue Herausgeber seiner keineswegs leichten Aufgabe mit grofsem Fleifse und Sachkenntnifs gerecht geworden ist, und dafs wir daher die neue Folge des Werks in gleicher Weise wie die früheren Ausgaben allen Fachgenossen auf das wärmste empfehlen können. Der reichhaltige Stoff ist vorzüglich gesichtet und vom Verfasser durchweg beherrscht, so dafs in dem Compendium viele ein willkommenes Mittel erblicken dürften, um sich auf dem Laufenden zu erhalten. Zahlreiche Berufsgenossen haben auch dem Referenten schon die Versicherung gegeben, dafs ihnen die Berichte unentbehrlich geworden sind.

Der Umstand, dafs durch die Person des neuen Herausgebers die Bearbeitung der specifisch deutschen Literatur näher gebracht ist, wird auch nicht verfehlen, dem Werke speciell in unserm Vaterlande neue Freunde zuzuführen.

Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen, und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt, von Friedrich Hartmann. II. Auflage. A. Hartlebens Verlag, Wien.

Die Kapitel, welche die Nr. LXXVI der chemisch-technischen Bibliothek des A. Hartlebenschen Verlags bilden, sind folgende: Einleitung; die Eigenschaften der Metalle; zu schützende und zum Schutz dienende Metalle; das Verzinnen im allgemeinen; das Verzinnen von Eisenblech oder die Fabrication des Weifsbleches; das Verzinnen des Eisenbleches nach dem englischen Verfahren; das Verzinnen des Eisenbleches nach deutschem Verfahren; das Verzinnen auf mechanischem Wege; das Verzinnen von Kupfer und Messing; das Verkupfern; das Verzinken; das Ueberziehen von Metallen mit Quecksilber; das Versilbern; das Vergolden; die Feuervergoldung; das Platiniren oder Ueberziehen mit Platin; das Ueberziehen der Metalle mit anderen auf elektro-chemischem Wege; Ueberziehen mit Messing oder Bronze; die Darstellung von Oxydationen; das Patiniren; Darstellung farbiger Ueberzüge auf Metall; die Herstellung von Oxydschichten auf Metallen zum Schutze gegen das Rosten.

Aus dieser Uebersicht geht die Aufgabe, welche sich der Verfasser gestellt hat, zur Genüge hervor. Ueber den Grad der Wirksamkeit der vielen mitgetheilten Recepte vermögen wir kein Urtheil abzugeben, hier heifst es wohl, probiren geht über studiren.

Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1886. Annual statistical Report of the American Iron and Steel Association. Philadelphia: The American Iron and Steel Association Nr. 261 South Fourth Street. 1887.

Diese von James M. Swank mit grofser Sachkenntnifs und höchst bemerkenswerther Schnelligkeit redigirte Statistik des amerikanischen Eisengewerbes liegt seit Ende April in bekannter, nur hier und da vervollständigter Anordnung vor. Da die hauptsächlichen Angaben von uns bereits in der vorletzten Ausgabe mitgetheilt worden sind (siehe S. 283), so begnügen wir uns mit diesem Hinweis, dem wir noch die Bemerkung anfügen, dafs Abdrücke des werthvollen Bändchens zum Preise von 2 \$ = 9 *M* von der obengenannten Stelle zu beziehen sind.

Geologie der amerikanischen Eisenlagerstätten (insbesondere Michigan). Von Prof. E. Reyer. Separatabdruck aus der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen«. XXXV. Jahrg. 1887.

Wir machen unsere Leser auf diese interessante Abhandlung besonders aufmerksam. Dieselbe bildet in Verbindung mit Höfers trefflicher Untersuchung über die amerikanischen Eisenerz-Lagerstätten eine hübsche Ergänzung zu dem Aufsatze »Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten«, welchen der Verfasser in Nr. 1 d. J. von »Stahl und Eisen« veröffentlicht hat.



Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)

V. Bei den Lehrmeistern der Griechen und Römer.

Die von Alters her nahe den erzreichen Quellgebieten des Euphrats und Tigris und in den Küstenstrichen des mittelländischen und schwarzen Meeres sefshaften Völkerschaften semitischer, arischer oder gemischter Abkunft: Hebräer, Phönicier, Armenier, Araber, Lydier u. A., sind für die Geschichte des Eisens von hervorragender Bedeutung, nicht etwa, weil wir in ihren Gebieten die ältesten Stätten der Eisengewinnung nachzuweisen vermöchten, sondern weil nach den unzweifelhaften Zeugnissen der Klassiker des Abendlandes von ihnen aus asiatische Künste der Metallbereitung auf die ältesten Culturstätten Europas übertragen worden sind.

Von den genannten Völkerschaften besitzen nur die Hebräer eine eigene, geordnete politische Geschichte; sie liegt zwar von der Zeit ab, wo Stammvater Abraham um 2000 v. Chr., auf Jehovas Geheifs, aus der alten chaldäischen Königsstadt Ur (S. 609) kam, um sich in dem vom Libanon beherrschten Tieflande (Kanaan) am mittelländischen Meere niederzulassen, bis zum Auszuge der Juden aus Aegypten (S. 441), ziemlich im Dunkeln; in ihrem weiteren Verlaufe giebt sie uns aber ein anschauliches Bild über das Leben und Treiben vieler Völker, die mit dem Reiche Israel in Berührung traten; somit ist sie an dieser Stelle ein geeigneter Ausgangspunkt für unsere Betrachtungen.

Schon auf ihrem Zuge nach dem gelobten Lande lernten die Israeliten die Kunstfertigkeit der ihnen entgegentretenden feindlichen Stämme in der Metallbereitung kennen. Diesseits und jenseits des Jordans, bei den „Kananitern, Hethitern, Amoritern, Hevitern und Jebusitern" fiel ihnen reiche Beute an Gold, Silber, Eisen, Zinn und Blei in die Hände;* im „Lande der Riesen", bei den Ammonitern in Rabbath sahen sie das eiserne Bett des Riesenkönigs Og von Basan,** das nach Moses Beschreibung „9 Ellen lang und 4 Ellen breit" war „nach eines Mannes Ellenbogen" gemessen und Josua versprach den Kindern Josephs den Besitz des Waldes im Lande der Pheresiter und Riesen, „die eiserne Wagen haben und mächtig sind".*** Die Bewaffnung der Juden war damals mangelhafter als diejenige der Kananiter, doch war das Schwert bei ihnen allgemein im Gebrauch. Es wird aber nirgends gesagt, aus welchem Metall es bestand, dafs es aus Eisen sein mufste, haben die Schriftsteller wohl als selbstverständlich angesehen.

* Josua 6, 19 und 24, — 22, 8.
** 5 Mos. 2, 11.
*** Josua 17, 16 und 18.

Zu Davids und Salomos Zeiten wurde das Eisen von den Juden allgemein für Werkzeuge, Waffen und Ackergeräthe verwendet. Davids Regierung war der Glanzpunkt oder — wie man sehr bezeichnend auch sagen darf — die eiserne Aera der israelitischen Geschichte. Er, der als Jüngling sich vor dem schwer mit Eisen beschlagenen Spiefse des Riesen Goliath nicht fürchtete, brach später auf immer die Macht der Philister und anderer fremder Stämme. Die aufrührerischen Ammoniter legte er „ unter eiserne Sägen und Zacken und eiserne Keile"* und führte so im wahren Sinne des Wortes ein eisernes Regiment.

Salomo vollendete das Werk seines Vaters. Den Tempel Davids, zu dessen Bau die israelitischen Grofsen „5000 Centner Gold, 10000 Centner Silber, 18000 Centner Erz und 100000 Centner Eisen"** beisteuerten, liefs er von tyrischen Künstlern und Bauleuten auf dem Berge Moriah in bekannter Pracht und Herrlichkeit errichten. Hiram, König von Tyrus, sandte dem Salomo zu diesem Zwecke eigens einen Künstler, „der in Gold, Silber, Erz, Eisen, scharlachen, rosinroth und gelber Seide"*** zu arbeiten verstand. Bemerkenswerth ist auch die Notiz, dafs alle Steine in diesem vielbewunderten Bau „vom Grunde bis zum Dache nach dem Winkeleisen gehauen und mit Sägen auf allen Seiten geschnitten**** waren". Es liefsen sich noch viele andere wichtige Bibelstellen,† welche auf die Eisenbearbeitung Bezug haben, anführen; wir beschränken uns jedoch auf die berühmte Stelle über den Bergbau im Buche Hiob: „Es hat das Silber seine Gänge und das Gold seinen Ort, da man es schmilzt. Eisen bricht man aus der Erde und aus den Steinen schmilzt man das Kupfer. Fern von den Wohnungen bricht man den hinabhängenden Schacht, durch die Felsen werden Gänge gebrochen und man erforscht das Dunkel und die Todesnacht."††

Aus allem Angeführten geht zur Genüge hervor, dafs die Juden in der Kunst der Eisenbearbeitung wohl erfahren waren. Sie verstanden das Eisen vortrefflich zu schmieden und zu schweifsen, selbst das Blechschlagen und das Vernieten des Bleches war ihnen nicht unbekannt. Dafs sie auch den Stahl kannten, entnehmen

* 2 Sam. 12, 31.
** 1. Chron. 30, 2 u. 7.
*** 2. Chron. 2, 7.
**** 1. Könige 7, 9. und 1. Chron. 21, 3.
† Vergl. eine Zusammenstellung aller Stellen in dem Werke von Dr. Beck, S. 171
†† Hiob 28 v. 1, 2 u. 9.

wir aus einigen Bibelstellen, die uns zugleich der armenischen, arabischen und phönizischen Metallbereitungs-Kunst näher bringen.

Wenn der Prophet Jeremias sagt: „Meinst du nicht,* dafs etwa ein Eisen sei, welches könnte das Erz und Eisen von Mitternacht zerschlagen?" so deutet er hiermit auf das Eisen des Nordens hin, das schon die Aegypter schätzten (S. 442) und jedenfalls wohl Stahl gewesen ist. Ferner spricht der Prophet Hesekiel** in seinem Klageliede über den Fall von Tyrus ausdrücklich von „Barsel aschoth", d. h. wörtlich „gehärtetes Eisen", und belehrt uns gleichzeitig darüber, dafs dieses Erzeugnifs durch Vermittelung der Phönizier aus Arabien kam.***

Das Eisen des Nordens, der Stahl, stammte wahrscheinlich aus dem nördlichen Armenien, wo das Volk Thubal seinen Sitz hatte, von welchem der Prophet sagt: „Javan, Thubal und Mesech haben mit dir gehandelt und dir (Tyrus) leibeigene Leute und Erz auf deinen Markt gebracht." In Thubal erkennt man das Völkchen der Chalyber, das am Pontus-Gestade bei Kerasus und Trapezus in der nämlichen Südost-Ecke des schwarzen Meeres wohnte, wo die Sage vom goldenen Vliefse spielte; es ist das im klassischen Alterthume so hochberühmte „Volk der Schmiede", welches die Härtung des Eisens zu Stahl erfunden haben soll; deshalb bringt man mit ihrem Namen auch die griechische Bezeichnung für Stahl — chalybs — in Verbindung. Nach Josephus sind die Chalyber sogar Nachkommen des sagenhaften Thubalkain, dessen Name sich aus dem Arabischen und Hebräischen mit „Thubal der Schmied" oder auch „der Eisenschmied" übersetzen lassen soll.

Nach Aristoteles **** wuschen die Chalyber das Erz aus dem Gerölle der Flüsse uud schmolzen in einfachen Herden das Eisen daraus. Wollten sie reineres Eisen (Stahl) erhalten, so wuschen sie das Erz wiederholt und verschmolzen es dann unter Zusatz des Steines Pyrimachus, der häufig bei ihnen gefunden wurde. Diodor sah im Lande der Chalyber noch die Spuren ihrer einstigen Thätigkeit und selbst bis auf den heutigen Tag hat sich diese uralte Eisenindustrie im nördlichen Armenien erhalten. In den steilen, hohen Bergen Armeniens, die einen Schauplatz der ältesten Weltgeschichte bilden, denn vom Ararat her schaute Noah, dessen Nachkommen das Reich der Chaldäer gründeten, auf die grofse Wasserfluth, haben wir danach eine der ältesten Stätten der Eisengewinnung zu suchen. Aeschylos (500 v. Chr.) nannte darum sehr bezeichnend die Heimath der Chalyber das „Mutterland des Eisens". †

Noch gröfseren Einflufs als die Chalyber übten die Lydier auf die Griechen aus, deren Reich unter dem König Krösus, dem Sohne des Allyates, um 600 v. Chr. in höchster Blüthe stand. Doch handelte es sich bei den unmittelbaren, wechselseitigen Beziehungen zwischen Lydiern und Griechen mehr um Angelegenheiten des öffentlichen Lebens, als um technische Dinge. Darum erfahren wir durch die Griechen zwar viel von dem Glanz der lydischen Herrschaft, der Ueppigkeit und Pracht des „goldenen Sardes", ihrer Hauptstadt und von dem sprichwörtlich gewordenen Reichthum des Krösus und anderen Dingen, lernen dabei aber wenig von der lydischen Technik. Nur Herodot†† erzählt uns von einem silbernen Mischgefäfs mit einem Untersatz von gelöthetem Eisen, das Glaukos aus Chios, „der allein unter allen Menschen die Löthung des Eisens erfunden hat", im Auftrage des Allyates fertigte und der nach seiner Ansicht das „sehenswertheste unter allen anderen delphischen Weihgeschenken" war. Ferner erfahren wir von Daimachos, einem Schriftstellnr, der zur Zeit Alexander des Grofsen lebte, dafs die Lydier Meister in der Stahlbereitung waren. Er schreibt u. A.: „Von Stahlsorten giebt es den Chalybischen, den von Synope, den Lybischen und den Lacedämonischen. Der Chalybische ist der beste für Zimmermanns-Werkzeuge, der Lacedämonische für Feilen, Bohrer, Grabstichel und Meifsel; der Lydische ist ebenfalls geeignet für Feilen, ferner für Messer, Rasirmesser und Raspeln."*

Aelter als die Ansiedelung der Hebräer in Kanaan war die kleinasiatische Niederlassung der stammverwandten Phönizier und Araber. Schon um 3000 v. Chr. kämpfte der ägyptische König Snefru mit den Arabern um den Besitz der Bergwerke am Sinai, und die 2000 v. Chr. in Aegypten einbrechenden Horden der Hyksos waren arabische Wanderhirten. Von arabisch-phönizischen Seefahrten und der arabischen Kunstfertigkeit war schon bei Gelegenheit des Hinweises auf den indischen Handel die Rede. (S. 528.)

Die älteste, vornehmste Kunst war in Arabien das Schmieden, deshalb heifst dort jeder Künstler „Schmied,"** ähnlich wie in Skandinavien, wo man lange Zeit jede Arbeit, auch die geistige, „Schmieden" nannte.*** Unter den Schmieden standen die Schwerterschmiede oben an, und mit berühmten Schwerterklingen wurde, wie in Indien, ein förmlicher Cultus getrieben. Der benachbarten Hauptstadt Syriens, dem prächtigen Damaskus, am Fufse des Antilibanon, gebührt ein nicht geringer Theil des Ruhms, den die arabischen Waffenschmiede von jeher davon trugen. Damaskus war ein uralter Markt der Völker; es wurde nach Berosus von Kain selbst gegründet; die Orientalen halten es für die älteste Stadt der Welt, denn Muhamed verlegt dahin das Paradies. Der Ruhm der Schmiedekunst Dasmaskus' erfüllte die Welt. Die assyrischen Eroberer, Nebukadnezar und Timur, führten seine Schmiede als Gefangene mit sich fort und Kaiser Diokletian legte dort eine grofse Waffenfabrik für die römische Armee an. Seit den Kreuzzügen sind die Damascener Klingen, wenn auch noch bessere Klingen aus Persien und Tiflis kommen, in der ganzen gebildeten Welt berühmt geworden.

Ein ebenso graues Alter wie Damaskus schreiben wir Sidon zu, der ältesten Hauptstadt der zwischen den Küsten des Mittelmeeres und dem Libanon wohnenden Phönizier. Schon zu Abrahams Zeiten führte dies erfindungsreiche Volk von dort aus einen ausgedehnten Handel. Wenn es der Nachwelt auch keine Urkunden in Form von eigenen Schriften und Denkmälern hinterlassen hat, so ist doch seine Bedeutung als culturbringende Nation nicht minder grofs, als diejenige der Aegypter, Assyrer und Juden; denn die Schriften der Klassiker bezeugen uns, dafs die in allerlei Künsten, insbesondere auch im Bergbau und der Metallbereitung wohlerfahrenen Phönizier nicht allein „Lehrmeister der Griechen" waren, sondern auf ihren kühnen Seefahrten „von Sierra Leone und Kornwallis bis zur malabarischen Küste" asiatische Cultur bis über die Grenzen der den Gebildeten damals bekannten Welt hinaus getragen haben.

Herodot erzählt uns im Anfange seines Werkes bei Erwähnung der Sage vom Raube der Io nach dem Zeugnifs der persischen Geschichtskundigen von ihren Seefahrten (1700 v. Chr.) und Homer stellt ihnen das älteste Zeugnifs über ihre Kunstfertigkeit aus, wenn er im 23. Gesange der Iliade den von Achilleus als Kampfpreis gespendeten „silbernen Krug von prangender Kunst" beschreibt:

* Jerem. 15, 12.
** Hes. 27, 19.
*** Dr. Beck, S. 170.
**** de mirab. auscult. 49.
† Prometheus, 302.
†† 1,25.

* Dr. Beck a. o. O. S. 201.
** Einleitung in das Studium der arabischen Sprache von Freitag. Bonn 1861.
*** Weinhold. Altnord. Leben. S. 92.

„Er umfafste
„sechs der Mafs' und besiegte an Schönheit all' auf der Erde
„Weit; denn kunsterfahrene Sidioner schufen ihn sinnreich;
„Aber Phönikische Männer, auf finsteren Wegen ihn bringend,
„Boten im Hafen ihn feil und schenkten ihn endlich dem Thoas."

Homer kennt nur Sidon. Die jüngere Hauptstadt Tyrus, von welcher der Prophet Hesekiel* singt: „Du hast den Handel auf dem Meere gehabt und allerlei Waaren, Silber, Eisen, Zinn und Blei auf den Markt gebracht", kennt er noch nicht, obwohl Tyrus von dem ägyptischen Könige Sethos I. bereits um 1400 v. Chr. erobert worden ist.

Von Sidon aus erfolgte um die Mitte des 13. Jahrhunderts die älteste Ansiedelung der Phönizier im ägäischen Meere auf Cypern, der klassischen Fundstätte des Kupfers. Bald darauf setzten sich die kühnen Seefahrer auf Rhodos und Kreta fest und breiteten dann allmählich ihre Niederlassungen von den Inseln des griechischen Archipels über Griechenland und Italien bis nach Spanien aus, wo sie um das Jahr 1100 v. Chr. jenseits der Säulen des Herkules, an den Ufern des atlantischen Oceans, die Stadt Gades gründeten. In diese Zeit fällt der Niedergang Sidons und der Aufschwung von Tyrus. Die mächtige Stadt, deren grofsartiger Reichthum aus den Silberminen Spaniens erwuchs, „spendet Kronen, ihre Kaufleute sind Fürsten und ihre Händler die Geehrten der Erde."**

Aristoteles*** erzählt, dafs die ersten phönizischen Schiffe so viel Silber geladen, dafs sie ihre Anker und Ketten in Spanien zurückgelassen und sich solche aus Silber angefertigt hätten. Nach dieser Anekdote zu urtheilen, müfsten Anker und Ketten aus werthlosem Metall, aus Eisen, gewesen sein.

Nächst dem Silber war die Bronze und das Erz der wichtigste Handelsartikel der Phönizier, mit welchem sie lange Zeit, da der Reichthum ihrer Colonieen an Kupfer und besonders ihr Alleinbesitz des Zinnhandels sie dazu befähigten, alle ihnen erreichbaren Ländergebiete förmlich überschwemmten. Ob die Bronze eine eigene Erfindung der Phönizier war, ist zweifelhaft, denn es steht einerseits fest, dafs diese Erfindung älter ist, als die phönizischen Seefahrten zu den britannischen Zinninseln und andererseits ist man sich darüber noch nicht einig, aus welchen Gebieten sie in älterer Zeit das Zinn bezogen. Die erste zuverlässige Nachricht über den phönizischen Bronzegufs liefert uns die ausführliche biblische Beschreibung der Leistungen des vorgenannten Hiramschen Künstlers beim Bau des Salomonischen Tempels, die danach so aufserordentlicher Art waren, dafs man wohl berechtigt ist, die asiatische Erfindung der Bronze noch um einige Jahrhunderte vor dieser Zeit anzusetzen.

Ueber die Bekanntschaft der Phönizier mit dem Eisen haben wir nur spärliche Nachrichten, doch geht sie gewifs in eine sehr frühe Periode zurück; zahlreicher sind Aufzeichnungen über ihren Handel mit diesem Metall, obwohl derselbe neben dem Handel mit so kostbaren Dingen wie Silber und Erz und weil die phönizischen Schiffe überall, wo sie landeten, den Gebrauch des Eisens schon antrafen, nur eine untergeordnete Rolle spielte. Auf den Wegen ihres Handels, die zu Wasser und zu Lande ganz Europa umkreisten und durchquerten, übertrugen die Phönizier allmählich die hochentwickelten metallurgischen Künste des Orients nach Griechenland, Karthago, Italien, Sicilien, Gallien und Spanien und selbst in noch entferntere Gebiete der Barbaren. (Schlufs folgt.)

* Hes. 27,12 u. 19.
** Jesaias 23, 8.
*** de mirab. auscult. 147.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 10. October 1887. 7. Jahrgang.

Ueber die Beizbrüchigkeit des Eisens.

Von A. Ledebur.



Den Praktikern, welche zur Erreichung ihrer Zwecke genöthigt sind, schmiedbares Eisen einem Beizverfahren durch Einwirkung verdünnter Säuren zu unterwerfen — welcher Fall z. B. regelmäfsig in den Drahtziehereien vorkommt — dürfte der Umstand nicht unbekannt sein, dafs durch jenes Beizen eine merkbare Aenderung in den Festigkeitseigenschaften des Eisens herbeigeführt werden kann. Es wird spröde, brüchig.

Im allgemeinen jedoch ist dieser Vorgang bisher noch wenig beachtet worden. In keinem Handbuche oder Lehrbuche der Eisenhüttenkunde findet sich eine Erwähnung desselben; auch in den beiden neuesten Handbüchern über Drahtanfertigung, welche die deutsche Literatur besitzt (Japing und Fehland), ist mit keiner Silbe jenes sonderbaren Einflusses des Beizens gedacht, woraus man schliefsen darf, dafs die Verfasser selbst ihn nicht kannten.

Im Jahre 1880 hielt Professor Hughes im Vereine englischer Telegrapheningenieure einen Vortrag über Molecularänderungen des Eisens (molecular changes in iron), dessen Inhalt nach einem im »Scientific American« vol. 42, p. 362 veröffentlichten, dem »Engineering« entnommenen Berichte im wesentlichen folgender war. Professor Hughes, welcher, wie aus dem Berichte hervorzugehen scheint, bereits einige frühere vorläufige Mittheilungen über die durch Beizen erzeugte Sprödigkeit des Eisens und Stahls gemacht hatte, fand durch weitere Versuche, dafs die Ursache dieser Sprödigkeit nicht etwa einer zufälligen unganzen Stelle des gebeizten Gegenstandes zuzuschreiben sei, sondern dafs alle Arten gebeizten Eisens oder Stahls übereinstimmend das nämliche Verhalten erkennen liefsen; und dafs auch keineswegs ein ganz bestimmtes Verhältnifs zwischen Schwefelsäure oder einer andern Säure zum Wasser in der angewendeten Beize erforderlich sei, um die Erscheinung hervorzurufen. Soweit jedoch Professor Hughes' Ermittelungen reichen, zeigt kein anderes Metall, insbesondere auch das Kupfer und Messing nicht, ein gleiches Verhalten. Als Ursache dieses Verhaltens betrachtet er eine Aufnahme von Wasserstoff durch das Eisen. Tauchte man den Draht ohne weiteres in sehr verdünnte Säure, so erwies er sich nach ungefähr 30 Minuten als vollständig spröde; dagegen genügten schon eine bis zwei Minuten, dieselbe Wirkung hervorzubringen, wenn man mit dem Drahte eine amalgamirte Zinkplatte in die Flüssigkeit hing und sie derartig mit dem Drahte verband, dafs ein galvanischer Strom entstand und infolge davon eine lebhafte Wasserstoffgasentwicklung auf der Drahtoberfläche hervorgerufen wurde. In diesem Falle wurde zugleich das Eisen durch das elektropositive Zink vor dem Angriffe der Säure geschützt, welcher Umstand besonders deutlich den Beweis liefert, dafs hier nicht eine durch die Säure bewirkte Beschädigung der Drähte die Ursache ihrer Sprödigkeit sein kann. Das Zink braucht hierbei nicht einmal in demselben Be-

hälter mit dem Eisen sich zu befinden; leitet man den Strom einer galvanischen Batterie durch zwei als Elektroden dienende, in verdünnte Schwefelsäure eingehängte Eisendrähte, so werden beide, jedoch in sehr verschiedenem Maſse spröde; der mit dem negativen Pole verbundene Draht wird blank und auſserordentlich spröde, der mit dem positiven Pole verbundene zeigt sich von der Säure angefressen und nur wenig spröde. Selbst wenn die Schwefelsäure durch Salzlösungen oder selbst durch gewöhnliches Wasser ersetzt wurde, zeigte sich bei Anwendung des elektrischen Stroms der nämliche Erfolg, wobei die erforderliche Zeit, um gleiche Sprödigkeit hervorzurufen, von der Leitungsfähigkeit der angewendeten Flüssigkeit abhängig war. Professor Hughes ist der Ansicht, daſs nur der im Entstehungszustande befindliche Wasserstoff sich mit dem Eisen vereinigen und jene Wirkung hervorbringen könne, da ein einfaches Einhängen der Drähte in Wasserstoff oder Kohlenwasserstoff nicht die mindeste Beeinflussung erkennen lieſs. Der Wasserstoff durchdringt bei jenem Vorgange allmählich die ganze Eisenmasse; und hieraus erklärt es sich, daſs dickere Stäbe längere Zeit als dünnere gebrauchen, um spröde zu werden. Als man aber dicke, durch Beizen spröde gewordene Stäbe durch Abfeilen auf einen erheblich kleineren Querschnitt verdünnte, zeigten sie trotzdem noch die nämliche Sprödigkeit. Ist ein Draht einmal vollständig mit Wasserstoff gesättigt, so scheint er — nach Hughes' Beobachtungen — seine Sprödigkeit auch für immer (indefinitely) zu behalten*; erhitzt man aber den Draht zu Kirschrothgluth, so wird seine Biegsamkeit vollständig wieder hergestellt, der Wasserstoff scheint ausgetrieben zu sein.

Im Anschlusse an diesen Vortrag des Professor Hughes sprach alsdann Hr. Chandler Roberts (bekanntlich Professor für Metallurgie an der Londoner Bergschule) die Meinung aus, daſs Eisendrähte, wenn sie in verdünnte Schwefelsäure getaucht würden, sich ähnlich wie Palladium verhielten, welches nach Professor Graham das Neunhundertfache seines eigenen Rauminhalts Wasserstoffgas aufnehmen könne und dabei seine Abmessungen um etwa 2 % vergröſsere. Indem Roberts die durch Hughes geprüften, durch Beizen spröde gewordenen Drähte im Vacuum erhitzte, fand er, daſs sie ungefähr das Zwanzigfache ihres Rauminhalts Wasserstoff (auſser dem von vornherein in dem Eisen anwesend gewesenen Gase, dessen Menge 3 bis 10 Raummengen betrug) enthielten.** Es ist deshalb nach Professor Roberts Ansicht zweifellos, daſs die Ursache der Sprödigkeit gebeizter Drähte in der Aufnahme von Wasserstoff zu suchen sei. Daſs diese Zunahme der Sprödigkeit nicht Hand in Hand gehe mit einer Abnahme des Moduls der Zerreiſsungsfestigkeit wurde ebenfalls festgestellt.

In der Versammlung des Aachener Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 5. Januar 1887 sagte Hr. Dittmar gelegentlich eines Vortrages über die Herstellung von Springfedern folgendes:*

„Es ergab sich aus diesen Beobachtungen, „daſs die Spannungen, welche durch das „mehrfache Ziehen in den Stahldraht hinein„gebracht waren und ihn brüchig und zu „weiterer Verarbeitung unfähig gemacht hatten, „sich durch das ruhige Liegen, wenn nicht „verloren, so doch soweit abgemindert hatten, „daſs eine ordnungsmäſsige Weiterverarbeitung „zu Springfedern ermöglicht war. Ein ähn„liches Verhalten liegt vor bei Walzdraht, „welcher, wenn er gleich nach erfolgter „Beizung in der Drahtzieherei verzogen wird, „vielfach spröde und brüchig erscheint, während „derselbe Draht, wenn er nach dem Beizen „längere Zeit geruht hat, sich in vollständig „befriedigender Weise ausziehen läſst. In „diesem Falle ist der Draht durch die Be„handlung mit der verdünnten Schwefelsäure „in eine Spannung gerathen, die ebenfalls „durch längeres Ruhen des gebeizten Drahtes „sich wieder bis zu einem gewissen Grade „verliert."

Das ist Alles, was ich in der Literatur über die Beizbrüchigkeit des Eisens aufzufinden vermochte; unleugbar ziemlich wenig. Die ohne Zweifel beachtenswerthen Mittheilungen des Professor Hughes über diesen Gegenstand scheinen seltsamerweise in Deutschland, wo man übrigens doch wohl mit vollem Rechte sich rühmen kann, auch die Wissenschaft des Auslandes gebührend zu berücksichtigen, wenig oder doch nicht ihrem Werthe entsprechend gewürdigt zu sein. Nur wenige sehr dürftige, theilweise unverständliche Angaben darüber habe ich in deutschen Blättern gefunden.

Jedenfalls schien die Frage einer ferneren Untersuchung werth zu sein. Schon vor Jahren suchte mich ein namhafter Praktiker des Eisen-

* Diese Angabe findet durch meine eigenen, unten mitgetheilten Versuche keine Bestätigung.

** Die zwanzigfache Raummenge Wasserstoffgas würde, in Gewichtsprocenten ausgedrückt, 0,023 % betragen. Da der Wasserstoff, wenn er vom festen Eisen aufgenommen wird und dessen mechanisches Verhalten beeinfluſst, unmöglich als Gas in dem Eisen zugegen sein kann, sondern eine Legirung mit demselben eingegangen, d. h. fest geworden sein muſs (wie sich Zinkdampf mit glühendem Kupfer, Schwefeldampf mit glühendem Eisen legirt), scheint es mir angemessener zu sein, das gegenseitige Verhältniſs in Gewichtsprocenten auszudrücken.

* »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« 1887, Seite 331.

hüttenfaches zu veranlassen, durch eigene Versuche zur weiteren Aufklärung des interessanten Vorganges beizutragen; und ich habe seitdem vielfach in Gedanken mich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Einige zu meiner Kenntnifs gelangte Vorkommnisse der Praxis, Brüche von Eisengegenständen, welche meiner Ueberzeugung nach einzig und allein durch die vorausgegangene Einwirkung schwacher Säuren und die dadurch erzeugte Sprödigkeit erklärt werden können, wurden schliefslich die Veranlassung, durch eine Reihe von Versuchen der Frage näher zu treten. Die von mir hierbei erlangten Ergebnisse sind in folgendem mitgetheilt.

a) Prüfung von Drähten auf Zugfestigkeit, Ausdehnungsfähigkeit und Biegsamkeit.

Die Festigkeitsprüfungen mit Drähten wurden sämmtlich unter Leitung des Hrn. Kunstmeister Roch in Freiberg auf einer kleinen, für die Zwecke des Freiberger Bergbaues angeschafften Festigkeitsprüfungsmaschine ausgeführt. Der genannte Herr hat mir durch die überaus bereitwillige Uebernahme dieses Theils der Arbeit einen wesentlichen Dienst geleistet, und ich ermangele nicht, ihm für seine Mühewaltung auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Das Beizen der Drähte geschah in allen Fällen einfach durch Einlegen in die in einem irdenen Behälter befindliche Flüssigkeit, deren Menge etwa 20 l betrug. Nach dem Beizen wurden die Drähte mit fliefsendem Wasser gut abgespült, einige Zeit in Kalkwasser gelegt, abermals mit Wasser abgespült und schliefslich mit Sägespänen gut abgetrocknet. Eine starke Erwärmung zum Zwecke des rascheren Trocknens wurde absichtlich vermieden.

Zu den Biegungsversuchen diente eine kleine Vorrichtung, aus zwei Stahlbacken mit abgerundeten Kanten, zwischen welchen der Draht mit seinem einen Ende eingespannt wurde, nebst Hebel zum Umbiegen bestehend*. In den nachfolgenden Tabellen ist unter einer Biegung das Umlegen des senkrecht stehenden Drahts um 90 Grade und die Zurückführung in die senkrechte Stellung zu verstehen. Das wiederholte Umbiegen eines und desselben Drahtes erfolgte stets abwechselnd nach einer und der andern Richtung.

Für die ersten Versuche, welche eigentlich nur als Vorversuche dienen sollten, doch aber einen gröfseren Umfang annahmen, als ursprünglich beabsichtigt war, wurden Drähte aus schon benutzten Grubenseilen verwendet. Es ergab sich hierbei jedoch bald, dafs Drähte gleicher Nummer und demselben Seile entnommen in ihrem mechanischen Verhalten oft wesentlich voneinander abwichen. Die Vermuthung lag nahe, dafs mitunter verschiedenes Material für die Herstellung eines und desselben Seils verwendet worden sei. Jeder einzelne Versuch wurde deshalb in der Weise durchgeführt, dafs man ein Drahtende von 1,5 m Länge in der Mitte durchtheilte, die eine Hälfte für die Festigkeitsprüfung im ungebeizten Zustande verwendete, die andere Hälfte beizte und dann der nämlichen Prüfung unterwarf.

* Abbildung einer solchen Vorrichtung: »Preufsische Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen« 1886, Tafel XVIII, Figur 7.

In den nächstfolgenden Tabellen bezeichnen gleiche Nummern Drähte von gleicher Stärke und dem nämlichen Drahtseile entnommen.

1. Versuch.

Die Drähte wurden 24 Stunden, ohne zuvor von anhaftendem Fett und Schmutz gereinigt zu sein, in schwefelsäurehaltigem Wasser, Verhältnifs 1 : 100, gebeizt. Die Prüfung wurde erst drei Tage nach beendigtem Beizen vorgenommen.* Die Ergebnisse waren folgende:

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung** b. Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	335,0	326,0	63,2	61,5	5,0	2,0	6	6
2.	3,45	533,0	502,5	57,3	54,0	3,0	2,0	5	6
3.	3,55	663,5	668,0	67,0	67,4	3,0	3,0	5	5
4.	3,55	555,0	553,0	56,1	55,9	5,0	5,0	5	5
5.	2,55	319,0	323,0	62,5	63,3	4,0	3,0	10	11
6.	2,00	434,0	444,0	138,2	141,4	3,0	2,0	16	15
7.	1,65	267,0	271,0	127,1	129,0	2,0	1,5	20	9
8.	1,95	348,0	350,0	116,0	116,6	3,0	4,0	15	7
Mittel	—	431,8	429,7	85,9	86,1	3,5	2,8	10,2	8,0

2. Versuch.

Die Drähte wurden, nachdem sie zuvor durch Behandlung mit Aether von anhaftendem Fett gereinigt worden waren, in stärkerer Schwefelsäure als bei dem vorigen Versuche (Verhältnifs 1 : 40), 23 Stunden lang gebeizt und bald nach dem Beizen geprüft.

* Wie aus den später angestellten und unten mitgetheilten Versuchen, insbesondere aus Versuch Nr. 8 sich ergiebt, verringert sich die durch Beizen hervorgerufene Sprödigkeit der Drähte allmählich bei längerem Lagern derselben nach dem Beizen.

** Die angegebene Längenausdehnung ist bei allen Versuchen auf eine ursprüngliche Länge von 100 mm bezogen.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	374,0	385,0	70,5	72,6	3,0	3,0	7	1
2.	3,45	638,0	638.0	68,6	68,6	3,0	2,0	5	1
3.	3,55	620,0	630,0	62,0	63,6	3.0	2,0	5	1
4.	3,55	532,0	535,0	53,7	54.0	2,0	2,0	4	1
5.	2,55	200,0	221,0	39,2	43,3	8,0	7,0	5	2
6.	2,00	411,0	404,0	130,8	128,6	3,0	3,0	14	11
7.	1,65	239,0	282,0	113,8	134,3	2,0	1,0	7	7
8.	1,95	430,0	421,0	143,3	140,3	3,0	2,0	12	3
Mittel	—	430,5	439,5	85,2	88,2	3,4	2,7	7,4	3,4

3. Versuch.

Um die Drähte vor dem unmittelbaren Angriffe der Säure, d. h. vor der Beschädigung durch die Säure, zu schützen, wurde nunmehr jeder Draht an seinem einen Ende mit einem etwa ½ kg schweren Zinkblocke umgossen und dann in die nämliche Säure, welche für den zweiten Versuch benutzt worden war (Verdünnungsgrad 1 : 40), drei Stunden lang eingelegt. Es trat sofort an der ganzen Oberfläche der Drähte eine stürmische Wasserstoffgasentwicklung ein; die herausgenommenen Drähte aber waren vollständig blank und nicht im mindesten von der Säure angegriffen.* Die Prüfung der Drähte fand sofort nach dem Herausnehmen aus der Säure statt.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	260,0	257,0	49.0	48,5	2,0	1,0	5	2
2.	3,45	632,0	632,0	67,9	67,9	4.0	3,0	6	1,5
3.	3,55	629.0	600,0	63,5	60,6	2.0	2,0	6	1,5
4.	3,55	330,0	326,0	33.3	32,9	2.0	2,0	8	2
5.	2,55	386,0	392,0	75,7	76,8	1.0	5,0	12	3
6.	2,00	430,0	436,0	136,9	138,5	3,0	3,0	11	5
7.	1,65	197.0	190,0	94.3	90,5	1.0	1,0	20	11
8.	1,95	430.0	426,0	143,3	142,0	1.0	1,0	12	5
Mittel	—	411,8	407,4	83,1	82,2	2,0	2,2	10	3,9

* Auch bei allen späteren Versuchen, bei welchen die Drähte an einem Ende mit Zink umgossen waren, kamen sie vollständig unversehrt aus der Säure heraus. Dennoch zeigen die Ergebnisse aller dieser Versuche, dafs — übereinstimmend mit Hughes' Angaben — bei der Berührung des Eisens mit Zink die Sprödigkeit der Drähte rascher zunimmt, als wenn die Drähte unmittelbar von der Säure beeinflufst wurden.

4. Versuch.

Der Versuch 3 wurde vollständig unverändert wiederholt, die Drähte jedoch erst geprüft, nachdem sie vier Tage gelegen hatten.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	294.0	289.0	55,4	54,5	3,0	2,0	9	8
2.	3,45	638,0	640,0	68,6	68,6	3,0	3,0	6	5
3.	3,55	457,0	465,0	46,3	46,9	2,0	1.0	2	2
4.	3,55	632,0	632,0	63,8	63,8	3,0	2,0	5	1
5.	2,55	390,0	397,0	76,4	77,8	5,0	2,0	9	3
6.	2,00	270,0	267,0	85,9	85,0	3,0	4,0	20	17
7.	1,65	226,0	306,0	107,6	145,7	2,0	2,0	20	19
8.	1,95	420,0	428,0	140,0	142,6	3.0	2,0	10	8
Mittel	—	415,9	428,0	80,5	85,6	3,0	2,2	10,1	7,2

Die durchschnittliche Zahl der Biegungen, welche die gebeizten Drähte aushalten, ist hier — nach viertägigem Liegen — fast doppelt so grofs als bei sofortiger Prüfung, die Längenausdehnung ist in beiden Fällen die nämliche, das Verhältnifs derselben zu derjenigen der ungebeizten Drähte nach vier Tagen sogar noch ungünstiger als bei den unmittelbar nach dem Beizen geprüften Drähten.

Jedenfalls aber wird bei manchen der hier mitgetheilten Einzelversuche die Erkennung der Einwirkung, welche durch das Beizen ausgeübt wird, durch Zufälligkeiten erschwert, die gerade bei schon benutzten Drähten zahlreicher als bei frischen ihren Einflufs geltend machen werden. Ein deutlicheres Bild jener Einwirkung erhält man, wenn man aus den verschiedenen Versuchsreihen die Mittelwerthe für jede einzelne der geprüften Drahtnummern ermittelt.

Mittelwerthe aus den Versuchen 1 bis 4.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	315,8	316.8	59,5	59,7	3,25	2,00	6,75	3,00
2.	3,45	610,2	603,8	65,6	64.9	3,25	2,50	6,50	3,38
3.	3,55	592.4	590,8	59,8	59,6	2,50	2,00	4,50	2,40
4.	3,55	512,3	511,5	51,7	51,6	3,00	2,75	4,75	2,50
5.	2,55	323,8	333,3	63,5	65,3	4,50	4,25	9,00	5,75
6.	2,00	386,2	387,8	122,9	123,5	3,00	3.00	15,25	12,00
7.	1.65	232,2	267,2	110,4	127,2	1,75	1.35	16,75	11,50
8.	1,95	407,0	406,2	135,6	135,4	2,50	2.25	12,25	5,75
Mittel	–	422,5	427,2	83,6	86,1	2,97	2.52	9,48	5,78

Während also der Zerreifsungsmodul der Drähte beim Beizen keine Abnahme, eher eine geringe Erhöhung erfuhr, hat sich die Längenausdehnung um 15,1 %, die Biegungszahl um 39,0 % verringert. Die Drähte sind spröder geworden.

5. Versuch.

Um zu ermitteln, ob die durch Beizen in den Drähten hervorgerufene Sprödigkeit durch Ausglühen wieder verschwinde, wurden die Drähte, nachdem sie mit Zink, wie bei dem dritten und vierten Versuche, an den Enden umgossen worden waren, 4 Stunden lang in gleicher Säure wie bei den genannten Versuchen gebeizt, alsdann gemeinschaftlich mit den nicht gebeizten Drähten etwa 15 Minuten lang auf Kirschrothgluth erhitzt. Das Glühen geschah in einem durch Gasflammen geheizten Glasrohre, durch welches zur Vermeidung der Oxydation ein langsamer, zum gröfsten Theile aus Stickstoff und Kohlenoxyd bestehender Gasstrom geleitet wurde.*

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	2,60	120,0	185,0	22,6	34,9	11,0	12,0	12	10
2.	3,45	401,0	400,0	43,1	43,0	25,0	20,0	10	10
3.	3,55	411,0	414,0	41,5	41,8	21,0	25,0	7	10
4.	3,55	400,0	399,0	40,4	40,3	16,0	17,0	14	7
5.	2,55	224,0	223,0	43,9	43,7	28,0	27,0	12	15
6.	2,00	116,0	119,0	36,9	37,9	17,0	16,0	28	27
7.	1,65	118,0	113,0	56,2	53,8	14,0	10,0	29	24
8.	1,95	177,0	191,0	59,0	63,7	9,0	8,0	18	14
Mittel	—	245,9	255,5	42,9	44,9	17,9	16,9	16,2	14,6

Die Längenausdehnung der nicht gebeizten Drähte ist hier nur um 5,9 %, die Biegungszahl um 9,8 % gröfser als die der gebeizten. Es hat also durch das Glühen eine starke Abminderung der Beizsprödigkeit stattgefunden; und es läfst sich kaum bezweifeln, dafs durch noch länger fortgesetztes Glühen die Ziffern für Längenausdehnung und Biegungsfähigkeit der gebeizten Drähte sich wieder auf das nämliche Mafs als bei den ungebeizten Drähten zurückführen lassen werden.

Nicht minder zweifellos ist es, dafs bei der Festigkeitsprüfung des ungebeizten Drahtes Nr. 1 irgend ein Zufall die Festigkeitsziffer unter das richtige Mafs abgemindert hat; dadurch wird auch die Durchschnittsziffer der Festigkeit der ungebeizten Drähte nicht unerheblich niedriger als die der gebeizten. Läfst man den Draht Nr. 1 aufser Betracht, so ergiebt sich für die ungebeizten Drähte ein durchschnittlicher Zerreifsungsmodul = 45,8 kg, für die gebeizten = 46,3 kg.

Für die weiteren Versuche wurden nunmehr frische — noch nicht gebrauchte — Drähte benutzt, von denen man also annehmen konnte, dafs alle dem nämlichen Ringe entstammenden Drahtproben im ungebeizten Zustande im wesentlichen auch die gleichen Festigkeitseigenschaften besafsen. Durch einige Prüfungen mit gut übereinstimmenden Ergebnissen wurden demnach zunächst die Ziffern für jene Festigkeitseigenschaften — Zerreifsungsmodul, Längenausdehnung und Biegungsfähigkeit — ermittelt*; die Durchschnittswerthe aus den bei den wiederholten Versuchen erhaltenen Ziffern sind in jeder der nachfolgenden Tabellen der besseren Uebersicht halber den Ziffern der gebeizten Drähte zur Seite gestellt.

Die für die Prüfungen benutzten Drahtsorten waren:

	C	Si	P	Mn
Nr. 1 Holzkohlendraht, ungeglüht	n. best.	—	0,08	—
„ 2 Weiches Flufseisen	0,06	0,08	0,16	0,18
„ 3 Halbweiches Flufseisen . .	0,27	0,15	0,11	0,49
„ 4 Puddeleisendraht, geglüht .	n. best.	—	0,07	—
„ 5 Puddeleisendraht, halbweich	n. best.	—	0,20	—
„ 6 Patent-Gufsstahl, ungeglüht	0,43	0,01	0,03	0,25
„ 7 Patent-Gufsstahl, halbweich	0,51	0,01	n. best.	0,20
„ 8 Extra zäher Stahldraht, Ia	0,38	0,02	0,02	0,20

Sämmtliche Drähte waren für Drahtseilanfertigung bestimmt und mir von zwei erzgebirgischen Drahtseilfabriken für meine Zwecke freundlichst geliefert. Die Benennungen der Drahtsorten sind die nämlichen, mit der sie in den Handel kommen. Was die Bezeichnung »Patent-Gufsstahl« bedeuten soll, habe ich nicht erfahren können.

Die den Drähten in vorstehender Zusammenstellung gegebenen Nummern sind die nämlichen, unter welchen sie in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt worden sind.

6. Versuch.

Die Drähte wurden an den Enden, wie schon früher, mit Zink umgossen und in der bereits zu den vorhergehenden Versuchen benutzten, sehr verdünnten Schwefelsäure 10 Stunden lang gebeizt. Die Prüfung fand unmittelbar nach dem Beizen statt.

* Der Gasstrom wurde durch Hindurchleiten von atmosphärischer Luft durch glühende Holzkohlen erzeugt.

* Nur bei dem Drahte Nr. 2 zeigten die Ergebnisse der verschiedenen Prüfungen ziemlich bedeutende Abweichungen. Bei vier Versuchen schwankte die Bruchbelastung zwischen 335 bis 395 kg, die Längenausdehnung zwischen 2 bis 12 mm, die Biegungszahl zwischen 3 bis 5. Die grofsen Unterschiede lassen auf eine recht mangelhafte Beschaffenheit des verwendeten Materials schliefsen.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	3,5	577,0	578,0	60,0	60,1	3,0	4,0	5,5	1
2.	3,1	368,0	397,0	48,8	52,6	7,0	2,0	4,5	1
3.	3,1	531,5	521,0	70,5	69,1	3,0	4,0	7,5	1
4.	2,0	160,0	165,0	50,9	52,5	21,5	19,0	13,5	3
5.	2,2	245,0	244,0	64,5	64,2	2,5	2,0	7,0	2
6.	2,2	495,5	444,0	130,2	116,8	2,5	2,0	14,0	5
7.	2,0	449,0	456,0	141,4	145,2	2,0	3,0	17,0	5
8.	2,0	287,0	290,0	91,6	92,6	9,0	8,0	22,5	4
Mittel	—	389,1	386,9	82,2	81,6	6,3	5,5	11,4	2,7

7. Versuch.

Um zu ermitteln, ob auch sehr schwache Säuren bei ausreichend langer Einwirkung imstande seien, gleiche Einflüsse als stärkere bei kürzerer Einwirkung hervorzubringen, wurde zu diesem Versuche ein Gemisch von nur 1 Theil englischer Schwefelsäure auf 200 Theile Wasser benutzt und die Drähte, ohne mit Zink umgossen zu sein, 96 Stunden lang hineingelegt. Sie zeigten sich beim Herausnehmen deutlich, doch nicht sehr erheblich, angegriffen. Die Festigkeitsprüfung ergab nachstehende Ziffern.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	3,5	577,0	553,0	60,0	57,4	3,0	2,0	5,5	1
2.	3,1	368,0	355,0	48,8	47,8	7,0	3,0	4,5	0,5
3.	3,1	531,5	454,0	70,5	60,2	3,0	11,0	7,5	2
4.	2,0	160,0	190,0	50,9	60,5	21,5	9,0	13,5	6
5.	2,2	245,0	165,0	64,5	48,4	2,5	2,0	7,0	3
6.	2,2	495,5	484,0	130,2	127,3	2,5	1,5	14,0	3,5
7.	2,0	449,0	438,0	141,4	139,5	2,0	1,0	17,0	5
8.	2,0	287,0	275,0	91,6	87,5	9,0	17,0	22,5	3
Mittel	—	389,1	364,2	82,2	77,9	6,3	5,8	11,4	3,0

Die Längenausdehnung wie die Biegungsfähigkeit hat auch bei diesem Versuche eine erhebliche Einbufse erfahren; zugleich hat sich — im Gegensatze zu den Versuchen, bei welchen das Eisen mit Zink in Berührung gebracht worden war und deshalb von der Säure unmittelbar nicht angegriffen wurde — die Festigkeit merklich verringert. Die durch den Angriff der Säure bewirkte Verringerung des Materialquerschnitts erklärt zur Genüge diese Erscheinung.

8. Versuch.

Da bei den früheren Versuchen (3 und 4) die in der Praxis gemachte Beobachtung, dafs die durch Beizen spröde gewordenen Drähte bei längerem Lagern ihre Sprödigkeit wieder verlieren, zwar hinsichtlich der Biegungsfähigkeit eine ziemlich deutliche, hinsichtlich der Längenausdehnung aber keine Bestätigung gefunden hatte, die Annahme jedoch nicht ausgeschlossen war, dafs bei jenen Versuchen mit schon benutzten Drähten Zufälligkeiten im Spiele gewesen waren, oder auch, dafs der Zeitraum zwischen dem Beizen und Prüfen nicht ausreichend lange ausgedehnt worden war, wurde der nämliche Versuch nochmals mit den jetzt zur Benutzung stehenden frischen Drähten und mit Einschaltung einer längeren Spanne Zeit wiederholt.

Zu diesem Zwecke wurden die Drähte bereits bei Anstellung des Versuchs 6 gemeinschaftlich mit den für jenen Versuch bestimmten Drähten, nachdem sie ebenfalls mit Zink umgossen worden waren, der Einwirkung der nämlichen Beizflüssigkeit während der gleichen Zeitdauer ausgesetzt, dann aber vier Wochen lang an einem vollkommen trockenen Orte (in einem luftdicht schliefsenden Bleibehälter, dessen Boden mit Chlorcalciumstücken bedeckt war) aufbewahrt, ehe sie der Festigkeitsprüfung unterzogen wurden. Der besseren Uebersicht halber sind neben den hierbei erlangten Ergebnissen in auf folgender Seite stehenden Tabelle die früher mitgetheilten Ergebnisse des Versuchs 6 nochmals aufgeführt.

Der Einflufs des längeren Lagerns der gebeizten Drähte auf ihre Biegungsfähigkeit ist hier unverkennbar. Während die durch das Beizen hervorgerufene Abnahme der Biegungsfähigkeit bei sofortiger Prüfung durchschnittlich 76,3 % beträgt, hat sich diese Abnahme nach vier Wochen auf nur noch 17,5 % verringert; und zwar zeigt sich diese Rückkehr der Biegungsfähigkeit nicht nur in den beiden Durchschnittsziffern, sondern auch sehr deutlich bei jedem einzelnen Drahte. Die Vermuthung liegt nahe, dafs bei noch längerem Lagern die ursprüngliche Biegungsfähigkeit vollständig wiederkehren werde. Dagegen ist ein Einflufs des Lagerns auf die verminderte Ausdehnungsfähigkeit auch bei diesen Proben auffallenderweise ganz und gar nicht bemerkbar; die meisten Drähte sind dieser Beanspruchung gegenüber eher noch spröder geworden.

9. Versuch.

Wenn durch die Einwirkung schwacher Säuren Eisendrähte spröde werden, insbesondere an Biegsamkeit einbüfsen, wie durch die vorstehend mitgetheilten Versuche zur Genüge nachgewiesen sein dürfte, so mufs die nämliche Verschlechterung der Beschaffenheit eintreten, wenn die Drähte wiederholt mit sauren Grubenwassern in Berührung kommen. Dieser Fall dürfte bei Drahtförderseilen nicht gerade selten sein. Wenn auch der Theer-

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung			Zerreifsungsmodul per qmm			Längenausdehnung beim Zerreifsen			Biegungszahl		
		ungebeizt	gebeizt sofort geprüft	gebeizt nach 4 Wochen geprüft	ungebeizt	gebeizt sofort geprüft	gebeizt nach 4 Wochen geprüft	ungebeizt	gebeizt sofort geprüft	gebeizt nach 4 Wochen geprüft	ungebeizt	gebeizt sofort geprüft	gebeizt nach 4 Wochen geprüft
	mm	kg			kg			mm					
1.	3,5	577,0	578,0	573,0	60,0	60,1	59,5	3,0	4,0	2,0	5,5	1	2
2.	3,1	368,0	397,0	282,0	48,8	52,6	37,4	7,0	2,0	12,0	4,5	1	5
3.	3,1	531,5	521,0	505,0	70,5	69,1	66,9	3,0	4,0	2,0	7,5	1	8
4.	2,0	160,0	165,0	163,0	50,9	52,5	51,9	21,5	19,0	12,0	13,5	3	13
5.	2,2	245,0	244,0	230,0	64,5	64,2	60,5	2,5	2,0	3,0	7,0	2	6
6.	2,2	495,5	444,0	496,0	130,2	116,8	130,5	2,5	2,0	2,0	14,0	5	13
7.	2,0	449,0	456,0	451,0	141,4	145,2	143,6	2,0	3,0	2,0	17,0	5	18
8.	2,0	287,0	290,0	287,0	91,6	92,6	91,6	9,0	8,0	5,0	22,5	4	10
Mittel	—	389,1	386,9	373,4	82,2	81,6	80,2	6,3	5,5	5,0	11,4	2,7	9,4

oder Fettüberzug dieser Seile ihnen einen mäfsigen Schutz gewährt, so vermag derselbe doch nicht vollständig jede äufsere Einwirkung fern zu halten; und es kommt fernerhin der Umstand in Betracht, dafs sie monate- und jahrelang der stets erneuerten Berührung des herabträufelnden Wassers ausgesetzt bleiben. Es ist mir kaum zweifelhaft, dafs hier schliefslich ein gleicher Erfolg eintreten wird als durch die unausgesetzte, aber nur verhältnifsmäfsig kurz andauernde Einwirkung der sauren Flüssigkeiten bei den Versuchen im kleinen; und gerade bei Förderseilen, welche bei dem Auf- und Abwickeln stets wiederholten Biegungen unterworfen sind, dürfte jene starke Beeinträchtigung der Biegsamkeit alle Beachtung verdienen.

Es schien mir aus diesem Grunde nicht nutzlos zu sein, auch durch einige unmittelbare Versuche die Einwirkung saurer Grubenwasser auf Seildrähte kennen zu lernen. Die Grubenwasser wurden von hiesigen Gruben bezogen; als Drähte wurden die nämlichen Sorten benutzt, welche auch für die Versuche 6 bis 8 Verwendung gefunden hatten.

Das für den vorliegenden Versuch verwendete Grubenwasser hatte braune Farbe, ein specifisches Gewicht = 1,05, zeigte, mit Lackmuspapier geprüft, deutlich saure Beschaffenheit und setzte beim Stehen an der Luft einen reichlichen Niederschlag von arsenigsaurem Eisenoxyd ab. Die Untersuchung des Wassers ergab grofse Mengen von Schwefelsäure (theils frei, theils in Salzen), Eisen, Arsen, Zink u. a. m.

Die Drähte wurden 72 Stunden lang der Einwirkung des Wassers ausgesetzt. Beim Herauskommen waren sie mit einer dicken Kruste abgelagerter Salze (gröfstentheils Eisen und Arsen enthaltend) bedeckt und zeigten sich nach Entfernung derselben stark von der Säure angegriffen.

Die Festigkeitsprüfung lieferte nachstehende Ergebnisse.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	3,5	577,0	435,0	60,0	45,2	3,0	2,0	5,5	5
2.	3,1	368,0	277,0	48,8	36,7	7,0	7,0	4,5	5
3.	3,1	531,5	422,0	70,5	55,9	3,0	3,0	7,5	5,5
4.	2,0	160,0	130,0	50,9	41,4	21,5	1,0	13,5	6
5.	2,2	245,0	95,0	64,5	25,0	2,5	9,0	7,0	11
6.	2,2	495,5	279,0	130,2	34,2	2,5	1,5	14,0	5
7.	2,0	449,0	229,0	141,4	72,9	2,0	2,0	17,0	6
8.	2,0	287,0	155,0	91,6	49,3	9,0	2,0	22,5	5
Mittel	—	389,1	252,5	82,2	45,1	6,3	3,4	11,4	6,1

Die Abnahme der Ausdehnungs- und Biegungsfähigkeit tritt hier nicht minder deutlich als bei den früheren Versuchen hervor; die sehr erhebliche Verminderung der Zerreifsungsfestigkeit aber läfst auf die starke Beschädigung der Drähte durch den Angriff der Säure schliefsen.*

10. Versuch.

Der vorige Versuch wurde mit dem nämlichen Grubenwasser wiederholt, die Drähte jedoch nur 23 Stunden lang der Einwirkung des letzteren ausgesetzt. Sie zeigten sich beim Herauskommen ebenfalls mit einer Kruste von Salzen bedeckt, waren jedoch weniger als bei dem vorigen Versuche von der Säure angegriffen.

* Die Ziffern für den Zerreifsungsmodul der gebeizten Drähte sind — wie bei allen übrigen Versuchen — auf den ursprünglichen Querschnitt, welchen sie vor dem Beizen besafsen, bezogen. Eine Ermittelung der wirklichen Querschnitte nach dem Beizen war in Rücksicht auf die unregelmäfsige Form derselben nicht möglich.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
	mm	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (mm)	gebeizt (mm)	ungebeizt	gebeizt
1.	3,5	577,0	510,0	60,0	53,0	3,0	1,0	5,5	6,0
2.	3.1	368,0	337,0	48,8	44.7	7,0	7,0	4.5	3,0
3.	3,1	531,5	475,0	70,5	63,0	3,0	3,0	7,5	5,0
4.	2,0	160,0	134,0	50,9	42,6	21,5	11,0	13,5	9,0
5.	2,2	245,0	189,0	64,5	49,7	2,5	2,0	7,0	8,0
6.	2,2	495,5	410,0	130,2	107,9	2,5	3,0	14,0	11,0
7.	2,0	449,0	339,0	141,4	107,9	2,0	2,0	17,0	7,0
8.	2,0	287,0	240,0	91,6	76,4	9,0	4,0	22,5	11,0
Mittel	—	389,1	329,2	82,2	68,2	6,3	4,1	11,4	7,5

Auch hier ist noch eine erhebliche, wenn auch nicht so bedeutende Abnahme der Festigkeit als bei dem vorigen Versuche bemerkbar, während die Sprödigkeit fast in dem gleichen Mafse als dort zugenommen hat.

11. Versuch.

Der Versuch wurde mit Grubenwasser von einer andern Grube wiederholt. Dasselbe zeigte im Aussehen wie bei der qualitativen Untersuchung ganz ähnliche Beschaffenheit als das bisher benutzte. Das specifische Gewicht war 1,06. Die Drähte wurden 24 Stunden lang der Einwirkung des Grubenwassers ausgesetzt und waren beim Herausnehmen ebenfalls mit einer dicken Schicht ausgeschiedener Salze bedeckt, nach deren Entfernung die Oberfläche sich als ziemlich stark angefressen erwies.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
	mm	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (mm)	gebeizt (mm)	ungebeizt	gebeizt
1.	3,5	577,0	512,0	60,0	53,2	3,0	2,0	5,5	4
2.	3,1	368,0	258,0	48,8	34,2	7,0	12,0	4,5	6
3.	3,1	531,5	451,0	70,5	59,8	3,0	1,0	7,5	6
4.	2,0	160,0	132,0	50,9	42,0	21,5	13,0	13,5	15
5.	2,2	245,0	200,0	64,5	52,6	2,5	1,0	7,0	8
6.	2,2	495,5	415,0	130,2	109,2	2,5	1,0	14,0	11
7.	2,0	449,0	370,0	141,4	117,8	2,0	1,0	17,0	14
8.	2,0	287,0	230,0	91,6	73,2	9,0	4,0	22,5	15
Mittel	—	389,1	321,0	82,2	67,7	6,3	4,4	11,4	9,9

Die Ergebnisse stimmen im wesentlichen mit denen der vorigen Versuche überein; die Beeinträchtigung der Biegsamkeit durch die Einwirkung des Wassers ist etwas weniger beträchtlich.

12. Versuch.

Wenn durch die Einwirkung schwacher Säuren die Sprödigkeit des Eisens erhöht wird, so läfst sich vermuthen, dafs auch beim Rosten des Eisens ein gleicher Erfolg bemerkbar sein werde. Denn die chemischen Vorgänge, durch welche das Rosten eingeleitet wird, sind denen sehr ähnlich, welche bei den vorstehend besprochenen Versuchen die in Rede stehenden Veränderungen hervorriefen: Kohlensäure und Wasser wirken auf das Eisen ein, wobei Wasser zerlegt und Wasserstoff frei wird. Erst das Hinzutreten des atmosphärischen Sauerstoffs bewirkt alsdann die Umwandlung des Carbonats in Hydroxyd.

Zur Prüfung dieses vermutheten Einflusses des Rostens wurden die Drähte, ohne übrigens von Fett gereinigt zu sein, in der Zeit vom 22. Mai bis 23. Juli, also reichlich acht Wochen lang, an einer hochgelegenen Stelle freihängend den Einwirkungen der Atmosphärilien preisgegeben und dann wie früher geprüft. Sie zeigten sich ziemlich stark mit Rost bedeckt. Die Ergebnisse der Prüfung waren folgende.

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
	mm	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (kg)	gebeizt (kg)	ungebeizt (mm)	gebeizt (mm)	ungebeizt	gebeizt
1.	3,5	577,0	556,0	60,0	57,7	3,0	3,0	5,5	3,0
2	3.1	368,0	317,0	48,8	42,0	7,0	1,0	4,5	2,5
3.	3,1	531,0	491,0	70,5	65,1	3,0	3,0	7,5	6,0
4.	2,0	160,0	153,0	50,9	48,7	21,5	7,0	13,5	6,0
5.	2,2	245,0	240,0	64,5	63,2	2,5	1.0	7,0	4,0
6.	2.2	495,5	484,0	130,2	127,4	2,5	2,0	14,0	8,0
7.	2.0	449,0	438,0	141,4	139,4	2,0	2,0	17,0	9,0
8.	2,0	287,0	276,0	91,6	87,9	9,0	9,0	22,5	13,0
Mittel	—	389,1	369,1	82,2	78,9	6,3	3,5	11,4	6,4

13. Versuch.

Obgleich bei dem vorigen Versuche die Abnahme der Ausdehnungsfähigkeit wie der Biegungsfähigkeit infolge der Witterungseinflüsse sehr deutlich hervortritt, könnte doch möglicherweise der Einwand erhoben werden, dafs der Grund dieser Abnahme nicht sowohl in der unmittelbaren Einwirkung der Feuchtigkeit und Kohlensäure der Luft als vielmehr in der Beschädigung zu suchen sei, welche die Drähte durch das Rosten erlitten und welche allerdings in der gleichzeitigen Abnahme des Zerreifsungsmoduls ziemlich deutlich sich spiegelt. Der Versuch wurde deshalb in der Weise wiederholt, dafs die Drähte, um vor dem eigentlichen Rosten thunlichst geschützt zu sein, an dem einen Ende, wie früher, mit Zink umgossen und dann erheblich kürzere Zeit als bei dem vorigen Versuche, nämlich vom 29. Juli bis 12. August, den Witterungseinflüssen ausgesetzt wurden. Sie zeigten beim Abnehmen zwar deutliche, doch aber erheblich geringere Rostbildung als bei dem vorigen Versuche. Die Prüfung ergab:

	Durchmesser der Drähte	Bruchbelastung		Zerreifsungsmodul per qmm		Längenausdehnung beim Zerreifsen		Biegungszahl	
		ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	mm	kg		kg		mm			
1.	3,5	577,0	576,0	60,0	60,0	3,0	1,5	5,5	5,0
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	3,1	531,0	506,0	70,5	67,1	3,0	3,0	7,5	7,0
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	2,2	245,0	244,0	64,5	64,2	2,5	2,0	7,0	6,5
6.	2,2	495,5	498,0	130,2	131,0	2,5	2,0	14,0	12,0
7.	2,0	449,0	449,0	141,4	141,4	2,0	2,0	17,0	15,0
8.	2,0	287,0	286,0	91,6	91,5	9,0	10,0	22,5	18,0
Mittel	—	431,0	426,0	93,0	92,5	3,7	3,4	12,2	10,6

Die Ziffern für Bruchbelastung und Zerreifsungsmodul vor und nach dem Beizen zeigen nur bei einer einzigen Drahtsorte (Nr. 3) eine erhebliche Abweichung, wodurch der Beweis geliefert ist, dafs eine Beschädigung der Drähte durch das Rosten nicht stattfand; trotzdem hat auch bei diesem Versuche die Sprödigkeit merklich zugenommen. Jede einzelne Drahtsorte läfst eine Abnahme der Biegungsfähigkeit erkennen.

Diese Erscheinung deucht mir nicht ohne Belang zu sein. Bestätigt sie sich auch bei Gegenständen mit stärkeren Querschnitten — und nach den oben mitgetheilten Beobachtungen des Professor Hughes an dicken, nach dem Beizen abgefeilten und geprüften Stäben ist kaum daran zu zweifeln — so wird eine Eisenbahnschiene, ein Brückenträger, sofern er nicht vollständig vor den Witterungseinflüssen geschützt ist, jeder andere eiserne Gegenstand lediglich durch das Lagern an freier Luft spröder, als er bei der Herstellung war, auch wenn Rostbildung nur in beschränktem Mafse stattgefunden haben sollte. Eine Verzinkung des Eisens, um es vor Rost zu schützen, würde aber, wie aus den bisher mitgetheilten Ergebnissen sich folgern läfst, die Gefahr nur vergröfsern, da das durch die Berührung mit Zink elektronegativ gewordene Eisen, sobald durch irgend eine Zufälligkeit eine Stelle desselben blofs gelegt und den Witterungseinflüssen ausgesetzt wird, noch leichter dem Sprödewerden unterworfen ist, als es ohne den Zinkschutz der Fall sein würde.

Die hier ausgesprochene Ansicht erhält ihre Bestätigung durch folgendes Vorkommnifs.

Für eine kleine, der Feuchtigkeit stark ausgesetzte Maschine waren Federn aus Tiegelstahl erforderlich, die man, um sie vor dem Rosten zu schützen, verzinkte. Obwohl man bei der Auswahl des Materials und Herstellung der Federn mit aller Vorsicht zu Werke gegangen war, zersprangen nach einigen Wochen sämmtliche Federn; nicht verzinkte Federn, aus dem gleichen Materiale gefertigt und für den gleichen Zweck benutzt, blieben unversehrt. Ich war anfänglich geneigt, die Ursache der Brüchigkeit der verzinkten Federn dem vor der Verzinkung bewirkten Beizen mit Säure zuzuschreiben; dieser Annahme widerspricht jedoch der Umstand, dafs durch die Erhitzung beim Verzinken, ja selbst durch längeres Lagern, die vorher erzeugte Beizbrüchigkeit zum grofsen Theile wieder ausgeglichen wird, wie die Versuche 4, 5 und 8 erkennen lassen.* Wahrscheinlicher ist es mir daher, dafs die Verzinkung an und für sich das allmähliche Sprödewerden der Federn unter dem Einflusse der Feuchtigkeit und Kohlensäure der Luft in der geschilderten Weise beförderte.

b) Prüfung von Stäben auf Biegungsfestigkeit.

Da mir eine Maschine zur genauen Ermittelung der Biegungsfestigkeit, beziehentlich des Mafses der stattfindenden Einbiegung bei bestimmter Belastung, von Stäben nicht zur eigenen Verfügung stand, ist die Zahl der nach dieser Richtung hin angestellten Versuche weit geringer als die der Zerreifs- und Biegungsversuche mit Drähten.* Sie mufsten auf befreundeten, mit geeigneten Prüfungsvorrichtungen versehenen Eisenwerken ausgeführt werden, auf welchen auch das Beizen der Proben vorgenommen wurde, damit nicht durch den Zeitverlust bei Uebersendung der Proben die Deutlichkeit der Ergebnisse beeinträchtigt werde.

Nachfolgende Versuche wurden durch Hrn. Director Nägel in der Sächsischen Gufsstahlfabrik ausgeführt.

14. Versuch.

Quadratstäbe von 22 mm Stärke aus Federstahl mit 0,65 % C und 78 kg Zugfestigkeit wurden in Oel gehärtet, federhart angelassen und bei einer freien Auflage von 450 mm zwischen den Stützpunkten in der Mitte bis zum Bruche belastet. Zwei Stäbe wurden im ungebeizten Zustande, zwei andere nach 24 stündigem Beizen in verdünnter Schwefelsäure geprüft.

	Bruchbelastung kg	Bruchspannung per qmm kg
Ungebeizt	2 700	171
Desgleichen	2 650	168
Ungebeizt durchschnittl.	**2 675**	**169,5**
Gebeizt	1 800	114
Desgleichen	2 000	126
Gebeizt durchschnittlich	**1 900**	**120**

* Für diese Beseitigung der Beizbrüchigkeit durch das Erwärmen beim Eintauchen in das flüssige Metall dürfte auch die Thatsache sprechen, dafs Weifsbleche trotz des der Verzinnung vorausgegangenen mehrmaligen Beizens einen hohen Grad von Geschmeidigkeit zu besitzen pflegen.

Die Tragfähigkeit hat sich mithin um fast 30 % verringert.

Die stattfindende Einbiegung vor dem Bruche wurde nicht genau ermittelt, war aber augenscheinlich bei den gebeizten Stäben geringer als bei den ungebeizten.

15. Versuch.

Ebensolche Stäbe als die für den vorigen Versuch benutzten wurden in Berührung mit Zink 24 Stunden lang in verdünnter Schwefelsäure gebeizt.

	Bruchbelastung kg	Bruchspannung per qmm kg
Ungebeizt durchschnittlich (wie bei vorigem Versuche)	**2 675**	**169,5**
Gebeizt	1 575	100
Desgleichen	1 675	105
Durchschnittlich . . .	**1 625**	**102,5**

mithin Verringerung der Tragfähigkeit 39 %.

16. Versuch.

Cylindrische, aus 8 mm starkem Rundstahl mit 0,9 % C gefertigte Schraubenfedern wurden im gebeizten und ungebeizten Zustande den Belastungsproben bis zum Bruche unterworfen. Der Durchmesser der Feder von Mitte zu Mitte Draht betrug 30 mm, die freie Höhe 120 mm, die Anzahl der federnden Windungen $6^1/_2$. Die Enden der Federn waren rechtwinklig zur Achse abgeschliffen, die Federn in Oel gehärtet und angelassen.

	Bruchbelastung kg	Bruchspannung per qmm kg
Ungeb. (Durchschnittsziffer aus 3 Versuchen)	476	71,5
Gebeizt (Durchschnittsziffer aus 6 Versuchen)	377	56,5

Verringerung der Tragfähigkeit durch das Beizen 21 %.

Auch bei diesen Versuchen wurde die Ausdehnung der Federn vor dem Bruche nicht ermittelt. Die nicht gebeizten zersprangen beim Bruche in 2 bis 3, die gebeizten in 10 bis 12 einzelne Stücke, ein Umstand, welcher offenbar auf eine weit gröfsere Sprödigkeit der gebeizten Federn schliefsen läfst.

17. Versuch.

Aus Federstahl in Stäben von 600 mm Länge, 40 mm Breite, 8 mm Stärke mit einer Zugfestigkeit von 85 kg pro Quadratmillimeter wurden sogenannte U-Federn mit einer Pfeilhöhe von 100 mm gefertigt und, nachdem sie in Wasser gehärtet und federhart angelassen waren, theils im gebeizten, theils im ungebeizten Zustande bis zum Bruche belastet.

Ungebeizt, Bruchbelastung . . . . . 820 kg
In verdünnter Schwefelsäure 24 Stunden gebeizt, Bruchbelastung . . . . . . 450 kg
Wie vorstehend gebeizt, dann gehämmert, Bruchbelastung . . . . 430 kg
Wie vorstehend gebeizt, dann geglüht, wiederum gehärtet und angelassen, Bruchbelastung . . . . 700 kg

Es zeigt sich auch hier wie bei den früheren Versuchen mit Drähten, dafs durch das Glühen die Beizbrüchigkeit zum grofsen Theile wieder verschwindet.

Spannte man die gebeizten Federn durch Eintreiben eines Holzstückes zwischen die Enden der Schenkel etwas an und überliefs sie dann sich selbst, so zersprangen sie regelmäfsig nach Verlauf einiger Stunden; die nicht gebeizten Federn hielten die Probe gut aus.

18. Versuch (durch Hrn. Ingenieur Richter in Main-Weserhütte ausgeführt).

Gufseisenstäbe wurden theils im gebeizten, theils im ungebeizten Zustande auf Bruchfestigkeit und Einbiegung vor dem Bruche geprüft.

Es ergaben sich bei zahlreichen Prüfungen folgende Durchschnittsziffern.

a) Quadratstäbe 5 mm stark,* an einem Ende fest eingespannt, an dem andern Ende in einem Abstande von 248 mm vom eingespannten Ende belastet. Die Stäbe wurden 24 Stunden in Schwefelsäure $^1/_{50}$ gebeizt.

	Bruchbelastung		Bruchspannung per qmm		Gröfste Einbiegung	
	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt	ungebeizt	gebeizt
	kg		kg		mm	
Mittelwerthe aus 8 Versuchen . .	237	238	32,18	32,24	31,9	32,2

Es ist hier also nicht der mindeste Einflufs des Beizens zu bemerken.

b) Quadratstäbe wie bei a, 9 Tage lang in stärkerer Schwefelsäure ($^1/_{50}$) gebeizt.

* Für die Berechnung der Bruchspannung wurde bei jedem Versuche der Querschnitt genau gemessen und die vorkommenden Abweichungen entsprechend berücksichtigt.

	Bruch-belastung		Bruch-spannung per qmm		Gröfste Ein-biegung	
	un-ge-beizt	ge-beizt	un-ge-beizt	ge-beizt	un-ge-beizt	ge-beizt
	kg		kg		mm	
Mittelwerthe aus 10 Versuchen .	220	200	32,21	28,68	30,6	25,3

Die Tragfähigkeit hat sich um etwa 11 %, die Biegungsfähigkeit um ebensoviel verringert.

c) Stäbe mit u-förmigem Querschnitt, 30 mm breit, 10 mm hoch, 4 mm stark, wurden 9 Tage lang in Schwefelsäure $^{4}/_{50}$ gebeizt und wie bei den Versuchen a und b eingespannt.

	Bruch-belastung		Gröfste Ein-biegung	
	un-ge-beizt	ge-beizt	un-ge-beizt	ge-beizt
	kg		mm	
Mittelwerthe aus 10 Versuchen	557	463	22,3	18,1

also Verringerung der Tragfähigkeit 17 %, der Biegungsfähigkeit 19 %.

Die Versuche lassen erkennen, dafs Gufseisen weit schwieriger als schmiedbares Eisen den Einflüssen des Beizens zugänglich ist; denn während bei letzterem schon ein Beizen von wenigen Stunden in ganz verdünnter Säure genügt, um es deutlich brüchig zu machen, ist beim Gufseisen eine neuntägige Behandlung mit verhältnifsmäfsig starker Säure nothwendig, um einen merkbaren Erfolg hervorzubringen.

Der Grund dieses abweichenden Verhaltens kann in verschiedenen Umständen gesucht werden. Man kann annehmen, dafs die Gufshaut der gegossenen Stäbe sie länger vor dem Angriffe der Säure geschützt habe; oder dafs die bekannte, an und für sich gröfsere Widerstandsfähigkeit des Gufseisens gegen Säuren die Ursache sei; oder auch, dafs das Gufseisen unter übrigens gleichen Verhältnissen überhaupt den eigentlichen Einflüssen, welche die Brüchigkeit hervorrufen. (Aufnahme von Wasserstoff) weniger zugänglich sei als schmiedbares Eisen. Sein Siliciumgehalt könnte möglicherweise als Erklärung hierfür dienen. Mir selbst ist die letztere Annahme die wahrscheinlichste.

c) Schlufsfolgerungen.

Die in Vorstehendem mitgetheilten Versuchsergebnisse bedürfen ohne Zweifel noch mannigfacher Ergänzung, ehe das Kapitel von der Beizbrüchigkeit des Eisens als abgeschlossen betrachtet werden kann; und zur Anstellung solcher ferneren Versuche dürften vor Allen die mit vorzüglichen Prüfungsvorrichtungen ausgestatteten staatlichen Versuchsanstalten geeignet sein. Es würde sich darum handeln, genauer als es mir bisher möglich war, den Einflufs des Beizens auf die Biegungsfestigkeit auch der weicheren Eisensorten von verschiedenen Querschnitten sowie auf die Druckfestigkeit des Eisens zu ermitteln, welche letztere bislang überhaupt noch nicht berücksichtigt werden konnte; die Veränderungen, welche die Festigkeitseigenschaften verzinkten und nicht verzinkten Eisens unter dem Einflusse der Atmosphärilien erleiden, auch durch Versuche mit stärkeren Versuchsstücken, als mir zur Verfügung standen, zu prüfen; und dergleichen mehr.

Niemand wird wohl in Abrede stellen, dafs eine derartige Fortsetzung der Versuche imstande sein dürfte, nicht allein wissenschaftlich werthvolle, sondern auch der Praxis zum Nutzen gereichende Ergebnisse zu liefern.

Immerhin lassen sich doch auch jetzt schon aus den vorstehend mitgetheilten Ergebnissen folgende Gesetze der Beizbrüchigkeit des Eisens als zweifellos feststehend ableiten.

1. In allen den Fällen, wo schmiedbares Eisen Einflüssen ausgesetzt wird, welche eine Wasserstoffentwicklung an seiner Oberfläche veranlassen, insbesondere also bei der Einwirkung verdünnter Säuren auf das Eisen, erleidet es Veränderungen seiner Festigkeitseigenschaften. Während der Modul der Zerreifsungsfestigkeit unverändert bleibt, sofern nicht etwa eine Beschädigung des Eisens durch die Säure stattfindet, verringert sich die vor dem Zerreifsen eintretende Längenausdehnung merklich, die Fähigkeit, Biegungen zu ertragen, sowie die Tragfähigkeit bei Beanspruchungen auf Biegung, also die Biegungsfestigkeit, erheblich. Das Eisen bricht infolgedessen leichter, sowohl wenn es wiederholten Biegungen ausgesetzt wird (Förderseile), als wenn es durch einfache Belastung auf Biegung beansprucht wird.

2. Die gleiche Wirkung als verdünnte Säuren rufen die Atmosphärilien hervor, wenn das Eisen ihnen ungeschützt preisgegeben ist.

3. Durch die Berührung des Eisens mit Zink, wobei ersteres elektronegativ wird, tritt eine merkbare Verstärkung jenes Einflusses ein, so dafs eine kürzer andauernde Einwirkung als ohne die Berührung ausreicht, die Brüchigkeit des Eisens hervorzurufen.

4. Die durch Beizen (Rosten u. s. w.) erzeugte Brüchigkeit wird durch Ausglühen des Eisens wieder beseitigt; sie verschwindet ebenfalls allmählich oder wird doch wesentlich abgemindert beim Lagern des brüchigen Eisens an einem

vollständig trockenen Orte.* Eine mechanische Bearbeitung des gebeizten Eisens in der Kälte vermag dagegen nicht die Beizbrüchigkeit zu beseitigen (Versuch 17).

5. Gufseisen wird nicht oder doch weniger deutlich als schmiedbares Eisen durch das Beizen beeinflufst.

d) Bestimmung des Wasserstoffgehaltes.

Es blieb schliefslich noch die Aufgabe, die eigentliche Ursache der auffälligen Veränderungen nachzuweisen, welche die Festigkeitseigenschaften des Eisens bei der Einwirkung schwacher Säuren erleiden. Sämmtliche beobachtete Erscheinungen weisen zwar darauf hin, dafs eine Aufnahme von Wasserstoff, welcher im Entstehungszustande sich mit dem Eisen legirte, jene Ursache sei; ganz besonders verleiht der Umstand, dafs bei Berührung des Eisens mit Zink während der Einwirkung der Säure der Erfolg sichtlich gesteigert wird, während ein Angegriffenwerden des Eisens von der Säure dadurch vollständig vermieden werden kann, jener Annahme den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit. Wie bereits im Eingange dieser Abhandlung erwähnt wurde, hat auch Professor Roberts durch Glühen des gebeizten Eisens im Vacuum Wasserstoff gefunden.

Die Anstellung eines nochmaligen Versuchs hielt ich jedoch, um zur völligen Gewifsheit zu gelangen, für um so nothwendiger, als mir über die Einzelheiten des Robertsschen Versuchs nichts Näheres bekannt geworden ist.

Es schien mir, als seien beim Glühen des Eisens im Vacuum Fehlerquellen unvermeidlich. Alles gebeizte Eisen enthält Feuchtigkeit, welche nur bei starkem Erwärmen sich entfernen läfst; hierbei entsteht aber die doppelte Gefahr, dafs Wasserstoff entweiche und dafs Rost sich bilde. Erhitzt man nun feuchtes oder rosthaltiges Eisen im leeren Raume, ohne die sich bildenden Dämpfe fortzuführen, so wird gar leicht Wasserstoffbildung infolge des bekannten Zersetzungsprocesses von Wasser durch Eisen eintreten; und man wird Wasserstoff finden, wo ursprünglich keiner vorhanden war.

Ich suchte also nach einem Verfahren, bei welchem die Feuchtigkeit des Eisens oder das bei der Erhitzung rosthaltigen Eisens entstehende Wasser möglichst bald der Einwirkung auf das Eisen entzogen wurde. Als Grundlage des Verfahrens mufste mir die von mir beobachtete und oben (Versuch 5) mitgetheilte Thatsache dienen, dafs beim einfachen Glühen des Eisens die durch das Beizen hervorgerufene Brüchigkeit wieder verschwindet. Ich nahm an, dafs, wenn die Wirkung aufhört, wahrnehmbar zu sein, auch die Ursache derselben beseitigt sein müsse, d. h. dafs, wenn in Wirklichkeit aufgenommener Wasserstoff die Ursache der Beizbrüchigkeit sei, derselbe auch beim einfachen Glühen ohne Anwendung eines luftleeren Raumes wieder ausgetrieben werde. Es handelte sich also für die Erfüllung der Aufgabe im wesentlichen darum, das zu untersuchende Eisen im Strome reinen und vollständig trockenen Stickstoffs allmählich zu erhitzen, das entweichende Gas zunächst zu trocknen, dann den in dem Gase enthaltenen Wasserstoff zu verbrennen und das gebildete Wasser zu bestimmen.

Der erforderliche Stickstoff wurde durch Erwärmen einer Lösung von 1 Theil salpetrigsaurem Natrium, 1 Theil salpetersaurem Ammonium und 1 Theil doppelt-chromsaurem Kalium in 10 Theilen Wasser bereitet. Er war jedoch niemals vollständig rein, sondern enthielt Stickoxyd und vermuthlich noch andere Stickstoffsauerstoffverbindungen und mufste deshalb bei der Verwendung einer Reinigung unterzogen werden.

Der zur Wasserstoffbestimmung benutzte Apparat enthielt demzufolge der Reihe nach folgende Theile:

Gasometer mit Stickstoff;
Waschflasche mit Kalilauge zur Aufnahme etwa anwesender Säuren des Stickstoffs;
Zwei Waschflaschen mit gesättigter Eisenvitriollösung für Aufnahme von Stickoxyd;
Waschflasche mit englischer Schwefelsäure zur vorläufigen Trocknung des Gases;
Glührohr, in dem vorderen (dem Gasometer zugekehrten) Theile mit schon im Stickstoffstrome geglühten Eisendrähten zur Aufnahme freien Sauerstoffs und zur Zerlegung etwa noch vorhandenen Stickoxyds (beziehentlich Stickoxyduls*), in dem andern Theile mit anhaltend im Luftstrome geglühtem Kupferoxyd gefüllt, welches zur Oxydation jeder Spur etwa durch Zufall in den Gasstrom gelangten Wasserstoffs bestimmt war;
Waschflasche mit englischer Schwefelsäure;
Rohr** mit wasserfreier Phosphorsäure zur Aufnahme der letzten etwa zurückgebliebenen Spur Feuchtigkeit;
Glührohr mit den zu untersuchenden Eisendrähten;
Rohr** mit wasserfreier Phosphorsäure zur Aufnahme der von dem Eisen abgegebenen Feuchtigkeit;

* Es möge hier daran erinnert werden, dafs die durch das Beizen hervorgerufene Verminderung der Längenausdehnung beim Zerreifsen nach den bisher vorliegenden Versuchen beim Liegen nicht wieder verschwindet. Ferneren Versuchen mit stärkeren Versuchsstäben und genauen Mefsvorrichtungen mufs es vorbehalten bleiben, zu ermitteln, ob hier nicht doch etwa Zufälligkeiten im Spiele waren.

* Bei den ersten Versuchen dienten Kupferspäne an Stelle der Eisendrähte für denselben Zweck, erwiesen sich jedoch als nicht ganz so wirksam.

** Sogenanntes Chlorcalciumrohr.

Glührohr mit vollständig ausgeglühtem Kupferoxyd zur Oxydation des entweichenden Wasserstoffs;

Gewogenes Rohr mit wasserfreier Phosphorsäure, zur Aufnahme des durch Oxydation des Wasserstoffs gebildeten Wassers;

Waschflasche mit englischer Schwefelsäure zur Verhütung der Aufnahme von Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft durch das gewogene Phosphorsäurerohr.

Sämmtliche Glührohre waren an dem ausgehenden Ende zu einer schlanken offenen Spitze von etwa 3 mm Weite ausgezogen und hier mit dem ebenso weiten, hart daran schliefsenden Eingangsrohre des nachfolgenden Theils (Waschflasche oder Phosphorsäurerohr) durch ein übergeschobenes Stückchen Kautschukschlauch verbunden; das Eingangsende der Glührohre war durch einen trockenen Kautschukstopfen und eingestecktes Glasrohr mit dem vorausgehenden Theile verbunden.

Die zu untersuchenden Drähte wurden mit Schmirgelpapier gereinigt, durch Behandlung mit Aether vom Fett befreit, dann, wenn sie im gebeizten Zustande geprüft werden sollten, an einem Ende mit Zink umgossen und 10 bis 12 Stunden lang in ganz verdünnte Schwefelsäure (1 : 100) eingelegt. Nach dem Abspülen mit Wasser wurden sie einige Zeit in Kalkwasser gelegt, wiederum mit Wasser abgespült, rasch in trockenen Sägespänen getrocknet, mit Fliefspapier abgerieben, mit Hülfe eines Glaspinsels von anhaftenden Fäserchen befreit, unter einer Metallscheere in Stücke von ungefähr 65 mm Länge (den Abmessungen der zum Glühen dienenden Porzellanschiffchen entsprechend) zertheilt, in die ausgeglühten und gewogenen Schiffchen gebracht und mit denselben während einer bis zwei Stunden in einen mit Chlorcalciumstücken gefüllten Exsiccator gestellt. Alle diese Arbeiten vom Herausnehmen aus dem Kalkwasser an beanspruchten nicht mehr Zeit als einige Minuten, so dafs Rostbildung nicht stattfinden konnte. Inzwischen wurden die beiden Glührohre zur Reinigung des Stickstoffs und zur Verbrennung des aus dem Eisen entweichenden Wasserstoffs angeheizt und der ganze Apparat mit Stickstoff gefüllt. Die in den Schiffchen befindlichen Drähte wurden nun rasch gewogen und in das betreffende Glührohr eingeschoben, sodann das gewogene, zur Aufnahme des gebildeten Wassers bestimmte Phosphorsäurerohr eingelegt und mit der Heizung des die Drähte enthaltenden Glührohrs begonnen.

Das Gewicht der für jeden Versuch benutzten Drähte betrug 60 bis 75 g.

Das Heizen wurde fortgesetzt, bis die Drähte etwa 20 Minuten lang sich in hellem Glühen befunden hatten; dann wurde unter stetem Hindurchleiten von Stickstoff allmählich abgekühlt und schliefslich das Phosphorsäurerohr gewogen. Die Drähte waren nach dem Glühen auf dem gröfsten Theile ihrer Oberfläche vollständig blank; nur an der Stelle, wo sie zuerst mit dem Gase in Berührung traten, waren sie regelmäfsig etwas angelaufen, ein Beweis, dafs trotz aller Vorsichtsmafsregeln noch kleine Mengen von Stickoxyd oder Stickoxydul in dem Gase gewesen sein mufsten. Da jedoch die Gröfse der angelaufenen Stelle sehr unbedeutend war im Verhältnisse zu der Gröfse der blank gebliebenen Oberfläche, glaube ich nicht, dafs eine erhebliche Beeinflussung der Versuchsergebnisse durch jenen Umstand herbeigeführt werden konnte.

Enthielt das Eisen Wasserstoff, so zeigte sich, noch ehe die Proben ihre höchste Temperatur erreicht hatten, in dem Ausgangsende des Kupferoxydrohrs ein Wasserbeschlag.

Ich benutzte sogenannten Holzkohlendraht von 2,5 und 3 mm Durchmesser für die Untersuchung. Bei drei Versuchen mit ungebeizten Drähten zeigte das Gewicht des Phosphorsäurerohrs nicht die mindeste Veränderung, also Wasserstoffgehalt gleich Null.

Bei Benutzung gebeizter Drähte ergab sich in 4 Versuchen:

Draht von 2,5 mm Durchmesser Wasserstoffgehalt	0,0021 %
Derselbe Draht, Wasserstoffgehalt	0,0028 „
Draht von 3 mm Durchmesser .	0,0052 „
Derselbe Draht	0,0035 „

Dafs die gebeizten Drähte in Wirklichkeit Wasserstoff enthielten, ist mir hiernach nicht mehr zweifelhaft; verwunderlich jedoch war mir die sehr geringe Menge desselben, und die Frage ist wohl gerechtfertigt, ob so kleine Mengen Wasserstoff imstande sein dürften, so deutliche Einwirkungen auf das mechanische Verhalten des Eisens auszuüben, als die oben besprochenen Versuche in Wirklichkeit erkennen lassen. Ich habe absichtlich das von mir für die Auffindung des Wasserstoffs benutzte Verfahren ausführlich mitgetheilt, um jedem Sachverständigen ein Urtheil darüber zu ermöglichen, ob hier Irrungen, insbesondere Verluste, möglich seien.

Undenkbar ist es nicht, dafs beim Glühen des Eisens doch nur eine theilweise Austreibung des Wasserstoffs stattfindet und der zurückbleibende Wasserstoff in dem geglühten Eisen seine Einwirkung nur weniger deutlich zur Geltung bringt.

Geht man indefs von der Anschauung aus, dafs das Mafs des Einflusses, welchen fremde Bestandtheile auf das Eisen ausüben, zunächst nicht unmittelbar von ihren Gewichtsmengen, sondern von der Zahl ihrer Atome abhängig sei, welche neben einer bestimmten Zahl von Eisenatomen gegenwärtig sind, und erwägt man hierbei, dafs das Atomgewicht des Wasserstoffs

nur $^1/_{31}$ so grofs ist, als dasjenige des Phosphors, dessen Einflufs unter allen hier in Betracht kommenden Körpern dem des Wasserstoffs am ähnlichsten sein dürfte, so wird man wenigstens die Möglichkeit nicht in Abrede stellen, dafs auch jene gefundenen, scheinbar unbedeutenden Mengen von Wasserstoff die früher geschilderten Wirkungen auszuüben fähig sein werden.

Eine neue Universalwalze für Stabeisen.

(Hierzu die Zeichnung auf Blatt XXIX.)

In dem in der Nähe des Luxemburger Bahnhofs liegenden Walzwerke, der in Concurs gerathenen Differdinger Bergwerks- und Hochöfen-Actiengesellschaft gehörig, hatte Verfasser dieses vor kurzem Gelegenheit, eine Fertigstrafse für Rundstabeisen in Betrieb zu sehen, welche von dem dortigen Fabricationschef, Hrn. G. Balthasar, erfunden ist, und für welche derselbe unter Nr. 36 998 vom 9. October 1886 ab ein Deutsches Reichs-Patent erhielt.

Diese Fertigwalze bezweckt neben dem Vortheil der für die Rundstabfabrication für Bolzen und Schrauben so wichtigen Erzielung eines vollständigen runden Profils in einem Fertigstich, die Umgehung des lästigen und zeitraubenden Stillsetzens behufs passender Einstellung beim Walzen anderer Dimensionen. Eine eingehendere Besprechung dieser Einrichtung möchte demnach den Fachgenossen willkommen sein.

Die genaue Rundung des Walzstabes wird erreicht durch das Anhängen eines verticalen Walzenpaars mit Rundkaliber hinter den horizontalen Fertigwalzen mit ovaler oder Spitzbogen-Kalibrirung.

Um dem Uebelstande des jedesmaligen Stillsetzens beim Dimensionswechsel abzuhelfen, lagert der Erfinder das verticale Walzenpaar mit Kalibern für die verschiedenen Dimensionen der Rundeisen horizontal verschiebbar in einem Rahmen, der an den Walzenständern der horizontalen Walzen derart vertical verschiebbar ist, dafs jede Einstellung des verticalen Walzenpaares auch während des Ganges stattfinden kann.

Die auf dem benannten Walzwerke aufgeführte Einrichtung ist in den Fig. 1 bis 3, Blatt XXIX, im $^1/_{10}$ Mafsstab dargestellt.

In dem Ständer E sind zwei horizontale Walzen $A\,A^1$ und zwei verticale Walzen $A^2\,A^3$ angeordnet, welche sämmtlich verschiedene Kaliber für die auszuwalzenden Rundeisen enthalten. Für den Fertigstich eines Stabes von bestimmtem Durchmesser kann je ein Kaliber des horizontalen Walzenpaares $A^2\,A^3$ auf ein entsprechendes Kaliber des horizontalen Walzenpaares $A\,A^1$ genau, und zwar während des Ganges, eingestellt werden.

Der Antrieb der verticalen Walzen erfolgt durch die Schleppwalze D, welche auf der einen Seite des Ständers das Stirnrad B^1 trägt. Dieses letztere greift in das auf der Welle F befestigte Stirnrad B; auf der Welle F liegt das mittels Nuth und Keiles gegen Drehung gesicherte verschiebbare Doppelkegelräderpaar $C\,C^1$, welches seinerseits die Drehung auf die Kegelräder $C^2\,C^3$ der während des Ganges vertical und horizontal stellbaren Walzen $A^2\,A^3$ überträgt. Demnach drehen sich letztere in der den horizontalen Walzen entsprechenden Richtung.

Nach Fig. 2 ist das kleinste Rundkaliber (16 mm) des verticalen Walzenpaares auf das kleinste Ovalkaliber des horizontalen Walzenpaares eingestellt.

Um nun z. B. die Kaliber x des verticalen Walzenpaares auf das entsprechende Kaliber x^1 der horizontalen Walzen einzustellen, verschiebt man mittels der vier Stellschrauben F^1 das verticale Walzenpaar nach links, wobei die auf der Welle F sitzenden Kegelräder $C\,C^1$ mitverschoben werden. Es kann dies, wie ersichtlich, während des Ganges stattfinden.

Es ist zu diesem Zwecke das verticale Walzenpaar in dem im Ständer E passend geführten und auf- und abbeweglichen Rahmen D^1 gelagert, während die Lager der Spindeln H und H^1 im Rahmen D^1 horizontal verschiebbar sind. Andererseits sind die verticalen Walzen auf den Spindeln H und H^1 selbst verschiebbar, welche bei ihrer Drehung erstere ebenfalls durch Nuth und Keil mitnehmen. Das Hochschieben vom Verticalprofil x nach Horizontalprofil x^1 wird durch Drehung der Schneckenwelle w mittels der Schneckengetriebe s und der beiden an den Rahmen D^1 greifenden Spindeln t bewirkt. So läfst sich also während des Ganges und ohne Aufenthalt jedes einzelne Kaliber des einen Walzenpaares passend zum entsprechenden des andern einstellen.

Beim Betriebe dieser Walzstrafse stellte sich heraus, dafs das Verhältnifs der Stirnräderübersetzung B^1 und B nicht, wie ursprünglich angelegt (Fig. 2), wie 1 : 1, sondern wie $1^1/_4$ bis $1^1/_3$: 1 genommen werden mufs, um eine entsprechend grofse Drehungsgeschwindigkeit des horizontalen Walzenpaares zu erreichen.

Der Erfinder glaubt bei entsprechender Kali-

brirung der Walzen die beschriebene Einrichtung für die Auswalzung bezw. für den Fertigstich von Vierkant-, Hexagonal-, Octogonal- und Flacheisen verwenden zu können. Möglicherweise dürfe sich auch das Princip derselben als Fertigwalze für kleine Kreuz- oder Doppelt-T-Profile eignen.

Die maschinelle Anordnung der beschriebenen Doppelwalze ist natürlich den auf dem erwähnten Werke bestehenden Verhältnissen angepafst, eine abweichende, je nach Umständen möglicherweise vortheilhaftere Anordnung des Antriebes und der Stellvorrichtung ist nicht ausgeschlossen.

Ein weiterer, ebenfalls nicht zu unterschätzender Vortheil dieser Walzstrafse ist der, dafs man damit auf grofse Stablängen hinarbeiten kann, während bei dem gewöhnlichen Verfahren behufs Erzielung genau runder Profile mit der Zange gearbeitet werden mufste, wobei natürlich nur kurze Stablängen zur Auswalzung kommen konnten.

Der Kostenpunkt der im erwähnten Walzwerke für Rundeisen von 16 mm bis 30 mm Durchmesser bestehenden Fertigstrafse beläuft sich einschliefslich Aufstellung auf etwa 2400 *M*.

Es mag schliefslich noch darauf hingewiesen werden, dafs sich die Anhängung des Rahmens mit Verticalwalzen mit verhältnifsmäfsig geringen Kosten an jede bestehende Walzenstrafse bewerkstelligen läfst, und dafs eben dadurch die allgemeine Einführung dieser Einrichtung, welche so als praktischer Hülfsapparat wirkt, in günstigster Weise befördert werden kann.

Luxemburg, im August 1887.

J. H. Const. Steffen.

Amerikanische Gichtaufzüge.

(Hierzu Blatt XXX.)

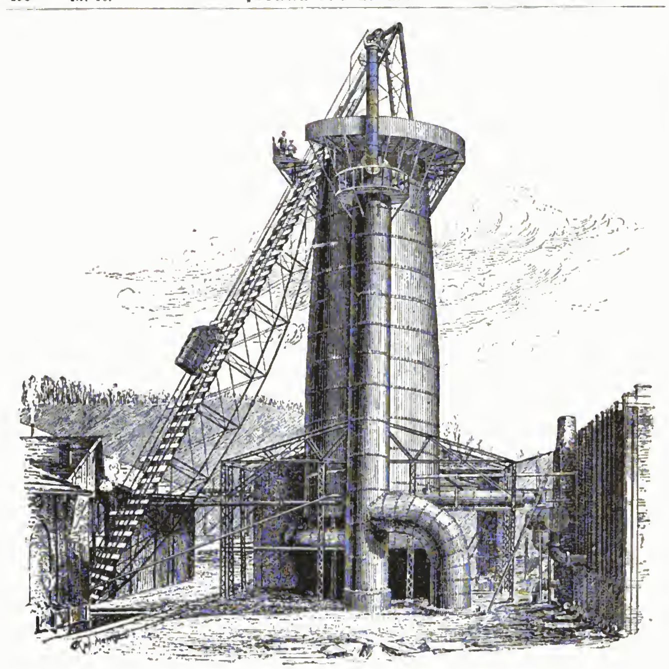
In seinem, vor der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 16. Januar d. J. gehaltenen Vortrage erwähnte schon Ingenieur Brügmann-Dortmund, dafs die, die ganze amerikanische Technik beherrschende Idee, die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, auch Anwendung auf das Begichten der Hochöfen gefunden habe.

Wir sind heute in der Lage, die Skizze, welche der genannte Vortragende damals der Versammlung vorlegte,* durch die genauere Beschreibung derartiger Vorrichtungen zu ergänzen, welche wir in »the Iron Age« vom 21. Juli und 1. September d. J. finden.

Die erstere der Einrichtungen ist nach dem Entwurfe von Fayette Brown von der Brown Hoisting and Conveying Machine Company in Cleveland, Ohio, auf den Riverside Iron Works zu Steubenville, Ohio, ausgeführt.

Die Textfigur gewährt uns ein anschauliches Bild der Gesammtanlage, während die näheren Einzelheiten aus den Zeichnungen auf Blatt XXX hervorgehen. Der Gichtaufzug besteht in der Hauptsache aus einer geneigten Ebene, welche in einer Grube im Möllerhause beginnt und bis über die Gicht des Hochofens hinausreicht. Auf der Brücke liegen 2 Geleise mit auf einander fallenden Mittellinien, aber von verschiedener Spurweite, von welchen das innere (siehe Fig. 2) bei R horizontal gebogen ist, während das äufsere R^2 noch ein Stück weiter in derselben Richtung hinaufreicht. Der Kippkasten S ruht vorne auf einem Radsatze, welcher der Spurweite des inneren Geleises entspricht, und hinten auf einem zweiten Radsatze, welcher auf dem äufseren Geleise läuft. An dem Kippkasten ist mittelst einer Gabel y bei N ein Seil befestigt, das über eine an dem höchsten Punkte der schiefen Ebene angebrachte Seilrolle läuft und von dort nach einer am Fufse der schiefen Ebene liegenden und durch eine besondere Dampfmaschine getriebenen Seiltrommel zurückgeht. Nach dieser Beschreibung ist der Vorgang bei der Begichtung leicht verständlich. Wenn der Kippkasten auf der Gicht des Hochofens ankommt, so läuft der vordere Theil des Kastens auf den horizontal gebogenen Schienen R weiter, während der hintere Theil des Kastens auf den geradeaus laufenden Schienen R^2 hochgezogen wird, wodurch die selbstthätige Entleerung des Kastens erfolgt. Die Gasverschlufsklappen D stehen mittelst Hebeln und Verbindungsstangen mit der Welle der Kettenrollen G in Verbindung, welche ihrerseits durch Seile mit dem Handrad W im Maschinenraum verbunden sind, so dafs der Maschinist imstande ist, die Oeffnungen nach Belieben frei zu lassen oder zu verschliefsen; dieselben werden offen gelassen, wenn die Glocke aufgezogen und der Glockenrumpf geschlossen ist, damit beide nicht überhitzt werden. Die Klappen werden nur dann geschlossen, wenn man fertig ist, um den Satz in den Ofen zu entleeren und das Entweichen der Gase zu verhindern, wenn die Gicht offen ist. Die Glocke wird in gewöhnlicher Weise durch einen Hebel B und Luftcylinder C bewegt. Ein Vierwegehahn von besonderer Anordnung befindet sich an

* Vergl. »Stahl und Eisen« S. 115, Jahrg. 1887.



passender Stelle im Maschinenraum, der mit dem Luftcylinder und der Trommel in Verbindung steht, so dafs alle Manipulationen der Glocke durch den Maschinisten von dessen Posten aus bewirkt werden können.

In der Nähe des Maschinisten und in einer, auch den mit dem Einladen der Kippkasten beschäftigten Leuten sichtbaren Stellung befindet sich eine grofse Scheibe mit einem Zeiger, der bei dem jedesmaligen Sinken der Glocke die genaue Höhe der Beschickung im Hochofen anzeigt; 1 cm Ausschlag des Zeigers kommt 3 cm Bewegung der Glocke gleich. Die Zeigervorrichtung kann ohne Mühe mit einer automatischen Registrirung versehen werden. Will man irgend eine Aenderung in der Begichtungsweise vornehmen, so hat man dies durch die mit leichter Mühe vornehmbare Verstellung des Kipppunktes des Kastens in der Hand.

Eine weitere automatische Registrirungs-Vorrichtung zeigt die Anzahl der Kippkasten an, welche an die Gicht eingestürzt sind, ehe die Glocke gesenkt wird, wodurch eine zu geringe oder zu hohe Füllung verhindert wird. Jede Gefahr, dafs der Kippkasten zu hoch gezogen wird, ist durch eine Sicherheitsvorrichtung ausgeschlossen, vermittelst welcher das Dampfventil der Aufzugsmaschine abgestellt wird, sobald die Trommel derselben die erforderliche Anzahl Umdrehungen gemacht hat. Der Kippkasten geht, wie schon eingangs erwähnt, an dem unteren Ende der geneigten Ebene in eine Grube, so dafs die obere, offene Seite in gleicher Ebene mit der Flur des Möllerhauses liegt. Diese Vorrichtung gestattet ein sehr bequemes Einfüllen, wodurch ein oder zwei Arbeitskräfte überflüssig werden.

Die lichte Spannweite der geneigten Ebene auf den Riverside Iron Works beträgt 26,52 m, unten erstreckt sie sich 9,45 m in das Möllerhaus, während sie oben noch 8,69 m über die

Ofengicht hinausragt. Die Höhe des Ofenschachtes ist 23,16 m und der äufsere Durchmesser an der Gicht 5,49 m. Der Fassungsraum einer der aus Stahlblech angefertigten Kippkarren ist 2,13 cbm. Die Flur des Möllerhauses liegt 5,80 m unter derjenigen des Hochofens. Die Aufzugsmaschine ist eine Zwillingsmaschine von 254 mm $\times$ 381 mm mit einer, mit Band-Frictionsbremse versehenen Trommel von 1,22 m Durchmesser.

Eine Aufzugsvorrichtung von ähnlicher Anordnung wurde zuerst vor etwa 4 Jahren bei den Stewart-Hochöfen zu Sharon i. Penns. in Betrieb gesetzt; dann folgte Schacht der Ohio Iron Company zu Zanesville, Ohio. Ueberall st man mit dem Betriebe vollkommen zufrieden gestellt gewesen.

Eine von vorstehend beschriebener Anordnung etwas abweichende Einrichtung befindet sich auf den Lucy-Hochöfen in Pittsburg; dieselbe ist eine gemeinschaftliche Erfindung der HH. Kennedy und Scott. Aus Fig. 5 und 6 geht hervor, dafs die Gicht der mit der Einrichtung versehenen Hochöfen ebenfalls mit dem gewöhnlichen Glockengasfang verschlossen ist. An dem gufseisernen Gichtringe *b* ist ein conischer Aufsatz *e* dicht befestigt, der über die Gicht hinausragt und den oberen Beschickungstrichter *g* trägt. Der untere Theil des letzteren besteht aus 4 in Oesen aufgehängten Klappen *g'*, welche an ihrem gemeinschaftlichen Berührungspunkt in der Mitte so ausgeschnitten sind, dafs die Stange *i*, durch welche der untere Trichter getragen wird, durchgehen kann. Die 4 Klappen *g'* werden durch 4 Ketten *k* gehalten, welche sich bei *m* vereinigen, dort an der gemeinschaftlichen Stange *i* befestigt sind, welche ihrerseits mit dem Hebel *n* in Verbindung steht; das andere Ende dieses Hebels ist mit der Kolbenstange *o* des Dampfcylinders *p* verbunden, so dafs das Oeffnen und Schliefsen der Gicht nach Belieben oben von der Gicht, oder von der Hüttenflur aus erfolgen kann. Der Glockentrichter wird durch die Stange *i*, den Hebel *r* mit dem Gegengewicht *s* und den Dampfcylinder *t* in Bewegung gesetzt. Der Aufsatz *e* ist aufserdem noch mit Klappen *f* versehen, durch welche man nöthigenfalls Zutritt zu dem Schacht erlangen kann.

Die Begichtung geht in der Weise vor sich, dafs, wenn, wie in Fig. 5, die Klappen geschlossen sind, der Inhalt aus dem Kippkasten in den Trichter eingestürzt wird und alsdann die Segmentthüren *g'* fallen gelassen werden, wodurch der Satz gleichmäfsig in dem Raum *b'* vertheilt wird, darauf werden die Klappen *g'* wieder geschlossen, und der Vorgang kann von neuem beginnen, der Trichter *d* wird alsdann gesenkt, so dafs das Material gleichmäfsig nach allen Seiten in den Schacht fallen kann.

Die Einrichtung sichert nicht nur ein gleichmäfsiges Begichten, sondern liefert auch zugleich einen immer dichten Gasverschlufs, da die Oeffnung stets an einer Stelle, entweder oben oder unten verschlossen sein mufs. Es ist dies auch von Werth für den Betrieb der Winderhitzer, da durch zeitweilige Oeffnung der Gicht Gase von dort entweichen, und dadurch Unregelmäfsigkeiten im Betriebe hervorgerufen werden.

Sollte es nöthig werden, den Schacht nach der einen oder andern Seite stärker auszufüllen, so kann das sehr leicht dadurch bewirkt werden, dafs man die entsprechende Klappe durch einzuschiebende Stangen *v* (siehe Fig. 5) in ihrer Bewegung nach abwärts aufhält; durch diese Bewegung hat man es in der Hand, im Bedarfsfalle nach einer Seite mehr Material als nach der andern aufzufüllen.

Auf den Lucy-Hochöfen ist die Einrichtung seit 20 Monaten mit sehr guten Ergebnissen in Betrieb. Nr. 1 hat in 12 Monaten 75000 t Bessemer-Roheisen gemacht, während bei Nr. 2 in den 20 Monaten 150000 t zum Theil Bessemer- und zum Theil Puddel-Roheisen gefertigt sind.

Die Hochofenanlage des South Chicago Stahlwerks.

Mitgetheilt von **Fritz W. Lürmann**, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

Vor dem Iron and Steel Institute (Frühjahrs-Meeting 1887) hielt der Director obigen Werkes, E. C. Potter, einen Vortrag, welchem ich das folgende, die Hochofenanlage betreffend, entnehme. Obgleich schon mehrere Male Berichte über die Hochöfen dieses Werkes in dieser Zeitschrift mitgetheilt* und deshalb einzelne Wiederholungen unausbleiblich sind, so sind die Angaben in Potters Vortrag doch beachtenswerth. Die South Chicago Werke der North Chicago Rolling Mill Company liegen 2,6 Meilen südlich von der Stadt South Chicago, am Michigan-See. Die Werke nehmen einen Raum von etwa 81 ha ein und liegen mit einer Länge von 915 m am See und mit der andern Seite am hier in den See mündenden Flufs Calumet.

Dieser Platz eignet sich ganz vorzüglich für eine solche Anlage, da er sowohl die Löschung der Erze, welche alle auf dem Wasserwege vom Lake Superior hergeschafft werden, als auch sehr gute Eisenbahnverbindungen zuliefs.

So hat das Werk eine unmittelbare Verbindung mit nicht weniger als 6 Bahnen, und die eine derselben, die Belt Line, steht wieder in unmittelbarer Verbindung mit sämmtlichen 30 Bahnen, die in Chicago einmünden. Das Werk wurde in den Jahren 1880 bis 1882 zur ausschliefslichen Herstellung von Stahl gebaut; es besitzt 4 Hochöfen, ein Bessemerwerk und ein Schienenwalzwerk, und konnte, weil erst in neuerer Zeit errichtet, mit den neuesten Einrichtungen versehen werden, welche dahin zielen, mit geringen Kosten eine möglichst grofse Erzeugung zu erreichen. Die Mittellinie der 4 Hochöfen ist fast parallel dem Ufer des Michigan-Sees, in etwa 300 m Entfernung. In den See wird ein grofser Theil der Schlacke gestürzt. Während der Woche wird das Eisen im flüssigen Zustande unmittelbar zum Bessemerwerk geschafft. Die Rinnen, durch welche das Eisen in die Pfannen läuft, liegen in der Nähe der Schlackenform auf der Giefshallenseite. Das an Sonntagen erblasene Eisen wird in grofse, überdeckte Giefshallen abgestochen. Sämmtlicher Koks liegt unter Dach in einem grofsen Lagerhause, welches 4000 t fafst, hinter den Hochöfen; Erze und Kalk liegen im Freien.

Die Hochöfen arbeiten paarweise; ein Aufzug genügt für 2 Oefen; jeder Förderkorb fafst 4 Gichtwagen.

Je zwei Oefen haben eine gemeinschaftliche Belegschaft von Aufgebern und Möllerarbeitern. (Siehe weiter unten.) Jeder Ofen hat 3 Whitwell-Winderhitzer von 6,4 m Durchmesser und 18,29 m Höhe; die Abhitze dieser 12 Winderhitzer entweicht durch einen Schornstein von 58 m Höhe und 3,7 m lichter Weite. 8 Gebläsemaschinen, je 2 für einen Ofen, liefern den Wind. Die Maschinen haben eine Hubhöhe von 1,37 m; einen Dampfcylinder von 0,914 m und einen Windcylinder von 2,13 m Durchmesser. Bei gröfster zulässiger Geschwindigkeit von 40 Umdrehungen saugt eine Maschine 354 cbm Wind in der Minute an; 2 solcher Maschinen saugen also in einer Minute bis zu 708 cbm Wind für einen Ofen an. Der Dampf für diese Maschinen wird mit den Hochofengasen in 72 Kesseln erzeugt, welche einen Durchmesser von 1,22 m und eine Länge von 10,97 m haben, und zu zweien, Rücken an Rücken und so eingemauert sind, dafs die Flamme die ganze Länge von 21,94 m bestreicht. Der Zug wird vermittelt durch einen Schornstein, der 53,34 m hoch ist und eine lichte Weite von 4,57 m hat. Die Hochöfen sind fortlaufend mit Nr. 5, 6, 7 und 8 bezeichnet, weil die Gesellschaft an anderen Orten noch weitere 4 Oefen besitzt.

Die Hochöfen sind 22,86 m hoch und hatten bei der ersten Zustellung im Kohlensack 6,4 m und an der Gicht 3,35 m Durchmesser. Der Kohlensack lag damals 9,75 und die Formebene 1,44 m über dem Bodenstein. Der Rastwinkel betrug ungefähr 76°. Ofen Nr. 5 wurde zum ersten Male am 26. März 1881 angeblasen; genau ein Jahr nach dem Beginn der Ausschachtungsarbeiten. Der derzeitige Leiter erzielte einen nach damaligen Ansichten guten Durchschnittsbetrieb, indem er wöchentlich etwa 1000 t mit einem Koksverbrauch von 1270 kg erzeugte; Nr. 6 kam am 9. August in Betrieb und arbeitete ungefähr ebenso wie Nr. 5. Damals wurde das Eisen nur in die Giefshalle abgestochen, weil das Stahlwerk noch nicht fertig war. Nr. 7 wurde am 11. März 1882 angeblasen; am 8. Juni 1882 wurde im Stahlwerk mit der directen Convertirung begonnen. Ofen Nr. 5 war damals erst ein Jahr lang im Betriebe, und doch wurden schon Anzeichen der Abnutzung des Ofens bemerkbar. Die Erzeugung war auf durchschnittlich 900 t in der Woche gefallen, während der Koksverbrauch derselbe geblieben war.

Das Eisen war von wechselnder Güte, weil heifser und kalter Gang öfter abwechselten. Je länger Nr. 5 betrieben wurde, desto häufiger

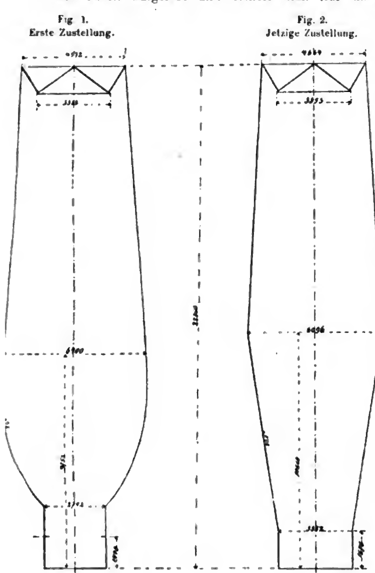
* 1885, Nr. 10, S. 552 und S. 595, sowie Nr. 11, S. 621.

wurden die Wechsel; schliefslich ging der Ofen nur noch ruckweise (by slips) nieder und zwar etwa einmal in 24 Stunden, so dafs der Ofen nach einem Betriebe von 2 Jahren und 4 Monaten ausgeblasen werden mufste, nachdem derselbe im ganzen etwa 100 000 t erzeugt hatte. Der Gang der anderen 3 Oefen war genau ebenso. Die längste Hüttenreise machte einer derselben mit 2 Jahren 7 Monaten. Die Oefen waren unterhalb des Kohlensacks alle stark ausgefressen, der Herd vollständig zerstört. Das Eisen war durch das ganze Fundament, unter die Säulen, ja sogar in den Untergrund der Giefshalle gedrungen. Aus jedem Ofen mufsten ungeheure Sauen (salamanders) entfernt werden. Eine Prüfung der ursprünglichen Ofenform (Fig. 1) erklärt, nach Ansicht Potters, die gehabten Schwierigkeiten. Die geringe Weite des Herdes von 2,74 m, im Vergleich zu der Weite von 6,4 m des Kohlensacks, veranlafste eine sehr flache Rast. Auch hatte man dem Rastmauerwerk die bedeutende Dicke von 2,29 m gegeben, ohne diese irgendwie zu kühlen.

Das Rast- und Gestellmauerwerk wurde deshalb rasch aufgelöst und erhielt sich nur das

Fig. 1. Erste Zustellung.

Fig. 2. Jetzige Zustellung.



Formgewölbe, weil dieses mit Wasser gekühlt wurde. Es bildete sich hier ein Vorsprung im Umfang des Gestells, auf welchem sich die Beschickung so lange aufsetzte, bis dieselbe infolge ihres Eigengewichtes heruntersank und eine Menge kalten Materials mit in den Herd hinabrifs. Bis dieses Material geschmolzen war, ging natürlich der Ofen kalt, dagegen bis zum nächsten Absturz wieder heifs. Diese Wechsel traten, wie oben schon gesagt, nach Potter ganz regelmäfsig in je 24 Stunden ein. Bei der neuen Zustellung der Oefen versuchte man, diese Schwierigkeiten durch Anwendung einer andern Ofenform zu vermindern, und begründet Potter mit dieser Formänderung und einer Verminderung des Kalkzuschlages die grofsen Erfolge, über welche weiter unten berichtet wird. Vor allem wollte man einen regelmäfsigen Gang, eine gröfsere Erzeugung und einen geringeren Brennmaterialverbrauch erzielen. Man entschied sich für eine Form der Hochöfen von Fred. W. Gordon, d. h. etwa diejenige des Isabella-Ofens zu Pittsburg, dessen Betrieb in Amerika stets den besten Ruf genossen hatte. Bei der neuen Form (Fig. 2) beträgt die Weite im Kohlensack nur 6,09 m; derselbe liegt 0,91 m höher als früher, also im ganzen 10,66 m über dem Bodenstein. Der Herd hat 3,35 m Weite, und die Formen liegen 1,67 m über dem Bodenstein. Das entspricht einem Rastwinkel von 80,5°. Die Mafse der früheren Gasfangglocke wurden beibehalten, aber die Gicht wurde bis auf 4,66 m erweitert, so dafs zwischen dem Glockenrand und der Ofenmauer ein Zwischenraum von 660 mm entstand. Dieses Mafs scheint gerade hinzureichen, um eine gleichmäfsige Vertheilung der Beschickung stattfinden zu lassen. Die Rastmauer vom Herd bis zum Kohlensack ist 810 mm stark, anstatt wie bei der ersten Zustellung 2,29 m. Dieses Mauerwerk wird durch eine Reihe wassergekühlter Platten geschützt, welche bis zu 127 mm von der Innenwand in das Mauerwerk hineinragen. Es sind 3 Lagen solcher gekühlter Platten angeordnet; die erste befindet sich 810 mm über den Formen, die zweite 1020 mm über der ersteren, und die dritte 1040 mm über letzterer. Jede Lage besteht aus 6 Platten, die einen vollständigen Ring bilden. Jede Platte hat 2 eingegossene Rohre; je zwei Platten sind verbunden, so dafs das Kühlwasser durch die Röhren beider läuft.

Die Platten können, falls eine durchbrennt oder sich verstopft, leicht ausgewechselt werden. Potter hebt bei dieser Gelegenheit hervor, dafs diese Platten in ausgezeichneter Weise ihren Zweck erfüllt haben. Keine einzige sei an den Oefen wrack geworden, und wie wirksam sie seien, soll folgendes zeigen:

Nach einer Hüttenreise von 22 Monaten, in welcher 100 000 t Eisen gemacht wurden, er-

gaben 9 Messungen der Stärke des Rastmauerwerks eine durchschnittliche Abnutzung von nur 254 mm. Die Temperatur des Kühlwassers soll nur um etwa 6° C. oder 10° F.* steigen.

Ofen Nr. 5 wurde zum zweiten Male am 22. März 1884 angeblasen. Im Monat April erzeugte er 6600 t Eisen, im Mai 5080 t, im Juni 5144 t und im Juli 5132 t.** Die neue Zustellung hatte also grofse Vermehrung der Erzeugungsmenge zur Folge; ebenso liefsen die Regelmäfsigkeit des Ganges und Gleichmäfsigkeit des Roheisens nichts zu wünschen übrig; aber in betreff des Koksverbrauchs wurden die Erwartungen getäuscht; derselbe betrug etwa 1202 kg. Im August 1884 wurde auch der neu zugestellte Ofen Nr. 6 wieder angeblasen, und zugleich begann man, um einen günstigeren Brennmaterialverbrauch zu erzielen, mit Versuchen in betreff des Gichtens. Diese Versuche*** verliefen insoweit günstig, als der Koksverbrauch bei Nr. 5 im August auf 1088 kg sank. Im September sank er auf 1064 und im October sogar auf 1012 kg, betrug also fast 1 kg auf 1 kg Roheisen. Während dieser Zeit nahm die Erzeugung noch zu, sowohl an Menge, wie an Güte. Im November wurden Nr. 5 und 6 wegen der Flauheit des Marktes stillgestellt (banked), und 7 und 8, die ihre alte Form behalten hatten, wurden ausgeblasen. Im Winter wurde Nr. 7 neu zugestellt. Nr. 5 und 6 wurden nach 70tägiger Betriebsunterbrechung am 7. Februar wieder angeblasen. Sie hatten sich beide im Herd ziemlich angesetzt und es dauerte 2 Monate, bis sie wieder ordentlich im Gange waren. Nr. 7 wurde am 30. März 1885 nach der neuen Form zugestellt, auch wieder angeblasen, und die Versuche mit dem Aufgeben, die im November unterbrochen, wurden ebenfalls wieder aufgenommen. Da Nr. 7 die Hüttenreise mit sämmtlichen Neuerungen begann, war dessen Betrieb, wie die folgenden Zahlen lehren, ein sehr günstiger.

Derselbe erzeugte:

	Tonnen Eisen	Koksverbrauch
1885 April	5 249	1 189
„ Mai	6 194	989
„ Juni	5 986	993
„ Juli	6 172	912
„ August . . .	6 073	850
„ September . .	6 591	860
„ October . . .	6 (84	879
„ November . .	6 341	851
„ December . .	6 020	857

Im ganzen 54 710 oder im Durchschnitt 200 t im Tag bei 930 kg Koksverbrauch.

* Die Amerikaner scheinen alle in Deutschland längst bekannten Einrichtungen noch einmal zu erfinden.

** Die hier und im folgenden angegebenen Tonnen haben 1000 kg, während die im Vortrag angegebenen Tonnen 1016,06 kg haben.

*** Worin diese Versuche bestanden, ist leider nicht angegeben.

In den letzten 6 Monaten des Jahres 1885 machte der Ofen 37 276 t Eisen oder durchschnittlich etwas mehr als 200 t mit einem durchschnittlichen Koksverbrauch von 867 kg. Die Gründe dieser bedeutenden Verbesserung des Betriebes waren nach Potter folgende: Bis zum August bestanden die Gichten der Oefen aus etwa 4300 kg Eisenstein, 1500 kg Kalkstein und 2900 kg Koks. Alle Eisensteine kamen vom Lake Superior und hatten etwa 62,5 % Gehalt an metallischem Eisen.* Dieser Kalkzuschlag von fast 35 % war viel zu hoch. Eine grofse und regelmäfsige Erzeugung konnte nur bei schwierigem Betriebe und hohem Brennmaterialverbrauch erzielt werden, und man war gezwungen, die von 2 Maschinen angesaugte Windmenge von 623 bis 708 cbm in einen Ofen zu blasen.

Diese Leistung strengte die Gebläsemaschinen bis auf das äufserste an; der Dampfverbrauch war sehr grofs und drohte sogar, die Leistungsfähigkeit der bedeutenden Kesselanlage zu übersteigen.

Die Winderhitzer waren nicht imstande, die Windtemperatur auf 650° C. zu erhalten. Die Gichtgase waren sehr heifs und CO-reich; ihre Temperatur betrug etwa 480° C. und das Verhältnifs $\frac{CO}{CO_2}$ etwa 0,25 %. Nach Potter wurde beschlossen, einen geringeren Kalkzuschlag zu geben. Sofort machte sich auch ein geringerer Brennmaterialverbrauch bemerkbar. Hierdurch ermuthigt, wurde noch mehr Kalk abgezogen; jeder Kalkabzug bewirkte eine Verringerung des Brennmaterialverbrauchs, der Windmenge und der Temperatur der Gichtgase. In Hinsicht auf diese günstigen Erfolge wurde beschlossen, mit dem Kalkabzug bis zum Aeufsersten zu gehen, und so die gröfstmöglichste Koksersparnifs festzustellen. Innerhalb 12 Monate wurde der Kokszuschlag von 35 % auf 13 % vom Erz herabgesetzt, und zwar mit grofsem Erfolg!**

Die angesaugte Windmenge sank von 708 cbm auf 453 cbm; die Windtemperatur konnte mit Leichtigkeit auf 760° C. gehalten werden. Die

* Wenn 62,5 % Roheisen a. d. Erzen, also 2687,5 kg an der Gicht, d. h. mit 2900 kg Koks erzeugt wurden, betrug der Koksverbrauch nicht 1200 kg, wie angegeben wird, sondern nur 1079 kg.

** Wenn diese Auseinandersetzungen richtig sind, dann müfste man bei Inbetriebsetzung der Hochöfen in South Chicago Möllerberechnungen auf Grund von Analysen von Eisenstein, Kalk und Koks noch nicht gekannt haben, sonst würde man solch kostbare, empirische, Jahre lang dauernde Vorbetriebe haben vermeiden können.

Wenn man mit 13 % Kalkzuschlag einen Betrieb, also eine schmelzbare Schlacke führen konnte, dann müfste die Schlacke bei 35 % Kalkzuschlag bei demselben Eisensteinmöller, d. h. bei einem um 270 % höherer Kalkzuschlag, eine durch zu hohen Kalkgehalt unschmelzbare Schlacke, oder wie unten nachgewiesen werden wird, sogar eine unmögliche Schlacke geben.

Temperatur der Gichtgase fiel von 480° C. auf 150° C. Das Verhältnifs $CO:CO_2$ stieg von 0,25 % auf 0,47 %; die Erzeugung stieg bis auf 1370 oder 1420 t wöchentlich; der Koksverbrauch sank von 1200 kg* auf weniger als 860 kg. Nun entstand aber die Schwierigkeit, die Resultate untereinander abzuwägen. Der Schwefelgehalt des Eisens stieg so bedeutend, dafs dasselbe zur Stahlfabrication beinahe unbrauchbar wurde, weil in der Schlacke nicht genug Calcium vorhanden war, um den Schwefel zu binden.

Der Kalkzuschlag wurde daher ganz allmählich wieder auf 18 bis 20 % erhöht, wobei noch etwa 0,05 % Schwefel in das Eisen gingen, während der Koksverbrauch bei diesem Betrieb noch etwas herunterging. (!?)

Eine Gicht von Nr. 7 war, wie folgt, zusammengesetzt:

		Pfund	kg
Cambria . .	Rotheisenstein . .	1 100	498,8
Chapin . . .	„ . .	2 200	997,8
Cleveland . .	Glanzeisenstein . .	1 100	498,8
„ . .	Rotheisenstein . .	1 100	507,9
Colby . . .	„ . .	2 200	997,8
Norrie . . .	„ . .	2 200	997,8
Superior . .	Glanzeisenstein . .	1 100	498,8
„ . .	Rotheisenstein . .	2 200	907,8
Gewicht des Erzes		13 200	5905,5
Kalkstein		1 950**	884,5
Koks		6 500	2948,0
Gewicht der ganzen Gicht .		21 650	9738,0

Die Zusammensetzung der Eisensteine ist wie folgt angegeben:

Rotheisenstein:	Fe	SiO_2	P	Al_2O_3	CaO	MgO
Cambria . . .	62,88	6,40	0,03	2,68	0,36	0,04
Chapin . . .	63,24	3,70	0,07	1,43	1,87	2,06
Cleveland . .	60,37	6,54	0,05	3,03	0,58	0,20
Colby*** . . .	58,61	3,89	0,05	—	—	—
Norrie . . .	63,57	4,09	0,06	1,38	0,71	0,17
Superior . . .	62,36	4,33	0,06	—	—	—
Glanzeisenstein:						
Cleveland . .	65,03	4,22	0,11	1,65	0,41	0,18
Superior . . .	64,55	4,26	0,08	2.61	0,50	0,40

Der Kalkstein von Illinois soll bestanden haben aus SiO_2 0,84 %; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 2,04 %; $CaO\,CO_2$ (carbonate of lime) 29,85 %; $MgO\,CO_2$ (carbonate of magnesia †) 22,87 %; P_2O_5 0,01 %.

* Wie oben berechnet, konnte derselbe höchstens 1079 kg betragen haben bei 62,5 % Ausbringen und oben angegebenen Gichten.

** Der Kalkzuschlag betrug demnach nicht, wie kurz vorher angegeben, 18 bis 20 %, sondern nur 14,9 %.

*** Rotheisenstein Colby enthält 4,42 % Mn.

† Im Abdruck des Vortrages von Potter ist ausdrücklich angegeben 29,85 carbonate of lime und 22,87 carbonate of magnesia; die Summe der Gehaltszahlen macht dann aber nur 55,61 aus. Nimmt man dagegen an, was nahe liegt, dafs 29,85 der Gehalt an CaO bedeuten soll, so gehören hierzu 23,45 CO_2, und dafs 22,87 MgO sein soll, so gehören hierzu 25,15 CO_2; die Summe der Gehaltszahlen macht dann aber 104,21 aus. Die von Potter angegebene Zusammensetzung des Illinois Kalksteins ist also jedenfalls eine irrthümliche, die letztere Zusammensetzung nach anderen amerikanischen Mittheilungen aber die wahrscheinlichere.

Der Koks von Connellsville bestand aus:

Asche 10,50 %; S 0,90 %; fester C 88,60 %.

Das fallende Eisen hat etwa folgende Durchschnittszusammensetzung: Si 1,75 bis 2,25 %, P 0,10 %, S 0,05 %, geb. C 0,50 %; Graphit 3,50 %.

Die Schlacke soll nach Potter im Durchschnitt bestehen aus: SiO_2 28,50 %, CaO 28,50 %, MgO 22,0 %, $Al_2O_3 + FeO$ 20,0 %.

Die Gichtgase haben eine Temperatur von etwa 150° C. und enthalten: CO 25,50 %, CO_2 12,0 %. Das Verhältnifs von $CO:CO_2$ ist also = 0,47 %.

In seinem Vortrage über den Hochofenbetrieb in Amerika, »Engineering and Mining Journal« 14. November 1885 giebt Gordon Gegenüberstellungen der Ergebnisse der amerikanischen und grofsen englischen Oefen.

Die Zahlen, welche Gordon zu diesen Gegenüberstellungen benutzt hat, sind ihm vom Potter aufgegeben, und brauchen hier nicht wiederholt zu werden.*

Potter ist der Ansicht, dafs die Erzeugung der 4 Oefen von 3500 t wöchentlich auf 5500 t gestiegen sei, weil die Ofenform, wie oben beschrieben, geändert wurde, obgleich dadurch eine Verminderung des Inhalts eintrat, und weil man ein anderes System der Begichtung anwendete (and by a marked change in system of burdening).** Wenn das South Chicago Werk die Erzeugung von 5500 t wöchentlich mit dem ursprünglichen Profil und Betriebe hätte erreichen wollen, so hätten nach Potter 2 weitere Oefen, mit den zugehörigen Maschinen, Kesseln, Winderhitzern, Aufzügen und Gebäuden angelegt werden müssen: jetzt hingegen sei diese Erzeugung mit der alten Anlage und nur mit neuer Betriebsleitung erreicht. Potter behauptet, dafs die Oefen zu South Chicago für jeden Dollar Anlagekapital mehr Eisen machen als irgend ein Hochofenwerk der Welt. Potter kommt nun auf den flotten Hochofenbetrieb der Amerikaner im allgemeinen.

* »Stahl und Eisen« 1885, S. 595. Die Zusammensetzung der Gichten in South Chicago ist von Gordon abweichend angegeben, und zwar zu 2903 kg Koks, 729 kg Kalk und 5307 kg Eisenstein, während Potter angiebt 2948 kg Koks, 884,5 kg Kalk und 5905,5 kg, d. h. 600 kg Eisenstein mehr.

** In dem Vortrag ist nirgend angegeben, worin diese Aenderung bestand. Die geringe Erweiterung der Gicht nur um 100 mm, wodurch die Glocke auf jeder Seite um 50 mm mehr vom Schacht abstand, kann keinen Einflufs gehabt haben. Soll unter burdening nicht Begichtung, sondern Beschickung gemeint sein, so kann die einflufshabende Aenderung nur in der Verminderung des Kalkzuschlages gefunden werden.

Man sage von den amerikanischen Oefen, dafs sie zwar kurze Hüttenreisen, aber flotten Betrieb hätten. Potter giebt ersteres zu und hebt mit Recht hervor, dafs trotzdem diese Betriebsweise bis zu einem gewissen Punkte mit grofser Sparsamkeit verbunden sein kann.

Die amerikanischen Oefen haben Hüttenreisen von 2,5 Jahren und machen in dieser Zeit 150 000 t Eisen. Eine Neuzustellung beansprucht nach Potter 60 Tage; deren Kosten betragen in Amerika rund 63 000 ℳ oder 42 ₰ auf die Tonne der Gesammterzeugung eines Ofens während einer Hüttenreise.

In Ermangelung bestimmter Zahlen nimmt Potter an, dafs ein englischer Ofen gleicher Gröfse jährlich 45 330 t Eisen macht und $7^1/_2$ Jahre im Betriebe ist, also 340 000 t herstellt. In derselben Zeit mache ein zweimal neuzugestellter amerikanischer Ofen 450 000 t, unter fast gleichen Verhältnissen beinahe 33 % mehr, und mit einem Zuschlag von nur 42 ₰ auf die Erzeugungskosten des Eisens. Kurz, 2 amerikanische Oefen liefern beinahe ebensoviel, wie 3 englische gleicher Gröfse, oder, um das Bild weiter auszumalen, 6 englische Oefen von 425 cbm Inhalt würden erforderlich sein, um dieselbe Menge Eisen für das South Chicago-Stahlwerk zu liefern, welche jetzt dessen 4 Oefen allein machen.

Die Hochofenanlage in South Chicago kostet nach Potter rund 3 780 000 ℳ.* Durch 2 Hochöfen mehr würden die Anlagekosten um die Hälfte, d. h. um 1 890 000 ℳ vermehrt, d. h. auf 5 670 000 ℳ gebracht sein. Die Zinsen dieser Mehranlagekosten für $2^1/_2$ Jahr, d. h. für die Hüttenreise eines Ofens, würden bei 6 % 283 500 ℳ betragen, während eine Zustellung in je $2^1/_2$ Jahren nur 63 000 ℳ kostet.

Der Unterschied würde also zu Gunsten „eines kurzen und flotten Betriebes" in 2,5 Jahren 283 500 — 63 000 = 220 500 ℳ, oder in einem Jahre 88 200 ℳ ausmachen.* Die umgekehrte Rechnung führt Potter zu demselben Ergebnifs. Ein anderer wichtiger Factor, welcher nach Potter für eine grofse Erzeugung spricht, sind die in Amerika hohen Arbeitslöhne, welche darauf hinweisen, mit einem Mann möglichst viel Eisen zu machen.

Die Oefen zu South Chicago arbeiten, wie schon oben gesagt, paarweise und zwar sollen dieselben mit folgender Mannschaft bedient werden:

		täglich	
2	Schmelzmeister	16,80 ℳ	33,60 ℳ
1	Gehülfe	12,60 „	12,60 „
4	erste Schmelzer	13,02 „	52,08 „
4	zweite Schmelzer	10,29 „	41,16 „
12	dritte Schmelzer	9,66 „	115,92 „
2	Leute für die Winderhitzer	9,66 „	19,32 „
4	erste Schlackenfahrer	9,24 „	36,96 „
8	zweite Schlackenfahrer	8,40 „	67,20 „
4	erste Aufsetzer am Aufzug	8,40 „	33,60 „
4	zweite Aufsetzer am Aufzug	7,56 „	30,24 „
8	erste Aufgeber	9,45 „	75,60 „
8	zweite Aufgeber	8,40 „	67,20 „
58	Möllerlader	8,40 „	487,20 „
1	Thonmischer	6,93 „	6,93 „
4	Locomotivführer	10,50 „	42,00 „
4	Weichensteller od. Rangirer	8,40 „	33,60 „
$^1/_2$	Maschinenwärter	16,80 „	8,40 „
1	Maschinenwärter	13,65 „	13,65 „
1	Maschinenwärter	12,60 „	12,60 „
1	Maschinenwärter	11,55 „	11,55 „
1	Pumpenwärter	11,55 „	11,55 „
1	Kesselwärter	11,13 „	11,13 „
2	Schmierer	8,40 „	16,80 „
$135^1/_2$**	Hüttenarbeiter		1 240,89 ℳ

Durchschnittlich kämen auf 1 Arbeiter 9,16 ℳ Lohn.

Die beiden Oefen sollen durchschnittlich etwa 350 t Eisen täglich erzeugen, so dafs auf 1 Hüttenarbeiter etwa 2,58 t Roheisen kämen und eine Tonne Roheisen etwa 3,545 ℳ Löhne erfordere. Die Löhne für allgemeine Arbeiten, z. B. für Maurer, Maschinisten, Schmiede, Tagelöhner, Schlackenstürzer u. s. w., betragen ungefähr 1,26 ℳ

* Die Anlagekosten sollen sich wie folgt zusammensetzen:

Bruchsteine	71 013,60 ℳ
Mörtelmaterialien	32 117,40 „
Ziegelsteine	148 961,40 „
Kalk	26 107,20 „
Feuerfeste Steine	461 634,60 „
Stabeisen	73 344,60 „
Gufseisen	141 275,40 „
Dachdeckung, Material und Löhne	89 527,20 „
Bauholz	49 400,40 „
Frachten für Materialien	70 035,00 „
Material und Arbeitslöhne für die Mäntel der Hochöfen, Winderhitzer, Wind, Dampfleitungen u. s. w.	491 828,40 „
Arbeitslöhne	976 882,20 „
Acht Gebläsemaschinen je 44 185 ℳ	333 480,00 „
Vier Condensatoren	44 352,00 „
72 Kessel je 3 624,6 ℳ	261 727,20 „
Pumpen für Wasserversorgung und Kesselspeisung	37 800,00 „
Zwei Gichtaufzugmaschinen	31 080,00 „
Licenz für Winderhitzer und Ausgaben für Zeichnungen	67 200,00 „
Aufstellung und Zubehör der Winderhitzer	115 500,00 „
Verschiedene Ausgaben	68 174,40 „
An der Gesammtsumme von 900 000 $, welche im »Iron and Steel Journal« 1887, Nr. 1, Seite 179 angegeben oder an der entsprechenden Summe von 3 780 000 ℳ fehlen noch	188 559,00 „
	3 780 000,00 ℳ

* Nach dieser Rechnung würde man bei flottem Betriebe in Amerika sogar jedes Jahr 63 000 ℳ für eine neue Zustellung aufwenden können, und doch noch 25 200 ℳ mehr verdienen, als wenn man den Ofen langsam betreibt. Leider liegen die Verhältnisse in Deutschland wohl nicht ganz so günstig, obgleich hier die Zustellungskosten eines Hochofens viel geringer sind und in Deutschland auch die geringen Betriebsverluste, bedingt durch die grofsen Fortschritte im Anblasen neu zugestellter Oefen, nur veranlassen können, einen Ofen nur so lange zu betreiben, als er viel und billig erzeugen kann.

** Im »Journal of the Iron and Steel Institute« ist die Summe obiger Zahlen mit $136^1/_2$ angegeben.

für die Tonne, so dafs die Gesammtlöhne für eine Tonne Eisen etwa 4,80 ℳ betragen.*

Auf den South Chicagowerken müssen nach Potter gewaltige Erzvorräthe aufgespeichert werden, weil während 6 Monaten die Schiffahrt auf den Seen unterbrochen ist. Dadurch wird der Weg von den Erzhaufen zum Aufzuge sehr lang, und werden dafür 1,39 ℳ für eine Tonne oder fast $^1/_3$ der Gesammtlöhne verausgabt.

Zusätzlich bemerkte Potter zu diesem Vortrage, die Oefen Nr. 5 und 6 seien kürzlich ausgeblasen, und zwar ersterer nach einer Hüttenreise von 938, letzterer nach einer von 880 Tagen. Beide Oefen hatten während dieser Zeit zweimal stillgestanden, einmal 70 Tage, dann 40 Tage, beide Male hätten sie sich ziemlich abgekühlt. Durch die Stillstände wurde natürlich ihre Hüttenreise bedeutend verkürzt. Nr. 5 erzeugte in den 798** Tagen, in welchen er wirklich im Betriebe war, 135934 t bei einem durchschnittlichen Koksverbrauch von 1008 kg. Nr. 6 machte in 750*** Tagen, während welcher er im Betrieb war 133670 t, also täglich 178,2 t. Der durchschnittliche Koksverbrauch betrug 959,8 kg.

Diese letzten Resultate sind zwar nicht so günstig wie die oben angegebenen, nach welchen über 200 t täglich bei 867 kg Koksverbrauch erzeugt sein sollten, immer aber noch bemerkenswerth selbst bei dem in Deutschland leider unbekannten durchschnittlichen Gehalt von 62,5 % Eisen im Eisenstein. Um 178,2 t Eisen aus 62 %igen Eisensteinen zu erzeugen, brauchen davon nur täglich 287400 kg durchgesetzt zu werden; bei 14 % Kalkzuschlag sind dazu 40200 kg Kalkstein nöthig, so dafs der täglich durchzusetzende Möller 327600 kg beträgt, aus welchem das Ausbringen 54,3 % beträgt und welcher auf 178,2 × 959,8 = 171000 kg Koks gesetzt wird, so dafs auf 100 kg Koks nur der geringe Satz von 190 kg Möller kommt. Bei einem solchen niedrigen Satz und so schönen Eisensteinen können auch andere Leute einen flotten Gichtenwechsel aufrecht erhalten.

Bekanntlich setzen zwar nicht viele deutsche Hochöfen mehr Beschickung im Tage durch, dagegen setzen dieselben wesentlich höhere Sätze, d. h. mehr Möller auf den Koks, und haben infolgedessen, selbst bei einem Ausbringen von nur 32 % aus dem Möller (gegen 54 % in Amerika), einen niedrigeren Koksverbrauch als die Amerikaner bei dem Betriebe, von welchem sie so viel Aufhebens machen.

Was nun die von Hrn. Potter mitgetheilte Zusammensetzung des Kalkes und der Schlacken anbetrifft, so sind dieselben, wie oben schon angegeben, irrthümlich, so dafs man mit denselben nicht rechnen kann. Die Zusammensetzung der Schlacke ist mit SiO_2 28,50, Al_2O_3 20,00, CaO 28,50, MgO 22,00 (bei 14 % Kalkzuschlag zum Eisenstein) wegen ihres geringen Gehalts an SiO_2 und ihres hohen Gehalts an Kalk und Magnesia (50,50), schon eine so unwahrscheinliche, dafs man sich fragt: wenn eine so überbasische, schwer schmelzbare Schlacke schon mit 14 % Kalkzuschlag entsteht, wie wird dann eine Schlacke mit 35 % Kalk, welche nach Potter in den ersten Jahren verbraucht sein soll, zusammengesetzt sein?

Legt man obige Angaben für die Zusammensetzung der Gichten, und obige Analysen der Eisensteine sowie die Annahme zu Grunde, dafs der Kalkstein 29,85 CaO und 22,87 MgO, und dafs die 10,5 % Koksasche nach Julian Kennedy* 6 % SiO_2 und 3 % Al_2O_3 enthielten, dann ergiebt sich folgende Zusammensetzung der Schlacken:

* Obgleich in Deutschland auf 1 t Eisen mindestens 1,7 mal mehr Materialien bewegt werden müssen, giebt es Werke, welche mit 1 Hüttenarbeiter 3 t Eisen machen, und bei welchem die Gesammtlöhne nur 2,6 ℳ für die Tonne betragen.

** 938 - (70+40)=828 u. nicht 798 (Untersch. 30 Tage).

*** 880—(70+40)=770 u. nicht 750 (Untersch. 20 Tage).

* »Transactions of the mining association« 1880, Vol. VIII, pag. 348.

	Bezeichnung der Materialien	Zusammensetzung der Materialien				Gewicht der einzelnen Materialien i. einer Gicht	Schlackenbildner in einer Gicht				
		SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Pfund	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Summe
	a) Schlackenbildner der Eisensteine										
1	Cambria Rotheisenstein .	6,40	2,68	0,36	0,04	1 100	70,40	29,48	3,96	0,44	104,28
2	Chapin „ .	3,70	1,43	1,87	2,06	2 200	81,40	31,46	41,14	45,32	199,32
3	Cleveland Glanzeisenstein	4,22	1,65	0,41	0,18	1 100	46,42	18,15	4,51	1,98	71,06
4	Cleveland Rotheisenstein .	6,54	3,03	0,58	0,20	1 100	71,94	33,33	6,38	2,20	113,85
5	Colby „ .	3,89	—	—	—	2 200	85,58	—	—	—	85,58
6	Norrie „ .	4,09	1,38	0,71	0,17	2 200	89,98	30,36	15,62	3,74	139,70
7	Superior Glanzeisenstein .	4,26	2,61	0,50	0,40	1 100	46,86	28,71	5,50	4,40	85,47
8	Superior Rotheisenstein .	4,33	—	—	—	2 200	95,26	—	—	—	95,26
	Summe Schlackenbildner der Eisensteine	—	—	—	—	13 200	587,84	171,49	77,11	58,08	894,52
	Schlackenbildner der Kalksteine . .	0,84	2,04	29,85	22,87	1 950	16,38	39,78	582,07	445,96	1084,19
	Schlackenbildner d. Koks	6,0	3,00	—	—	6 500	390,0	195,00	—	—	585,00
	Summe d. Schlackenbildn. aller Materialien zusammengenommen						994,22	406,27	659,18	504,04	2563,71
	in 100 Schlacke						38,78	15,85	25,71	19,66	100,00

Diese aus den Analysen der Eisensteine und des Kalksteins von mir berechnete Zusammensetzung der Schlacke hat eine gröfsere Wahrscheinlichkeit für sich, als die von Potter angegebene.

Setzt man dagegen in diese Berechnung der Zusammensetzung der Schlacken anstatt 14 % Kalk deren 35 %, oder anstatt 1950 kg deren 4600 kg ein, welche nach Potter früher gebraucht sein sollen, so ergiebt sich selbst für diesen Fall untenstehende unmögliche, weil zu basische Schlacke.

Bezeichnung					Gewicht der einzelnen Materialien i. einer Gicht	Schlackenbildner in einer Gicht				
	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Pfund	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Summe
Schlackenbildner der Eisensteine . .		wie oben			13 200	587,84	171,49	77,11	58,08	894,52
„ „ Kalksteine .	0,84	2,04	29,85	22,87	4 600	38,64	93,84	1373,10	1052,02	2 557,60
„ „ Koks . . .	6,00	3,00	—	—	6 500	390,00	195,00	—	—	585,00
Summe d. Schlackenbildn. aller Materialien zusammen genommen						1016,48	460,33	1450,21	1110,10	4 037,12
In 100 Schlacke						25,18	11,40	35,92	27,50	100,00

Mit solch basischer Schlacke kann man also nicht gehüttet haben. Es ist deshalb wahrscheinlich, dafs man, als man 35 % Kalkzuschlag gebrauchte, anders zusammengesetzte, also auch ärmere Eisensteine verbrauchte, und würden sich dadurch die früheren schlechteren Resultate auf einfache Weise erklären.

Hören wir nun, was Hrn. Potter von den Mitgliedern des Iron and Steel Institute auf seinen Vortrag entgegnet ist.

Sir Lowthian Bell, eine der Autoritäten der englischen Hüttenleute, sagte, dafs von Zeit zu Zeit sehr beunruhigende Nachrichten von Amerika herüber kämen. Man würde in England, bei Verarbeitung von 53 %igen Erzen, mit einer wöchentlichen Erzeugung von 800 t, oder 115 t täglich, zufrieden sein. Bei Vergleichung verschiedener Betriebe müsse man jedoch immer zu verkehrten Schlüssen kommen, wenn man nicht alle mafsgebenden Einflüsse berücksichtigen könne. Diese Einflüsse werden von Bell aufgezählt. Was nun den flotten Gang der amerikanischen Oefen bei einer jährlichen Erzeugung von 50 000 t im Jahr oder 140 t im Tag anbeträfe, so habe Hr. Potter ihm früher die Dauer einer Hüttenreise zu nur zwei Jahren angegeben. In dieser Zeit würden also 100 000 t von einem Ofen erzeugt. Ein Zehntel dieser Erzeugung müsse man jedoch noch abziehen für die Zeit der Wiederzustellung des Ofens.

Die Hochöfen in Cleveland hätten gewöhnlich Hüttenreisen von 12 bis 13 Jahren, ohne dafs die Erzeugungskosten in der letzten Zeit höher wären. Wenn nun eine Erzeugung von 25 000 t im Jahre (70 t im Tage) angenommen würde, erzeuge ein Hochofen in Cleveland in einer Hüttenreise 4 bis 5 mal mehr, als ein Hochofen in Chicago.*

* Sir Bell irrt sich hier. Ein Hochofen in Cleveland erzeugt in einer Hüttenreise von 13 Jahren $13 \times 25\,000 = 325\,000$ t. Ein Hochofen in Chicago erzeugt nach den Mittheilungen Potters in einer Hüttenreise von 2,5 Jahren bei 170 t täglich über 150 000 t, also fast die Hälfte im Fünftel der Zeit.

Die Wiederzustellung eines Hochofens koste in Cleveland 30 000 ℳ. Eine Ersparnifs an Löhnen würde in den grofsen Erzeugungen nicht liegen, denn die Arbeiter seien in Cleveland so in Anspruch genommen, dafs, wenn mehr als 500 t die Woche erzeugt werden sollten, auch entsprechend höhere Löhne gezahlt, oder mehr Leute angestellt werden müfsten.

Was die Anlagekosten einer Hütte anbeträfe, so brauche man für eine Einheit Koks immer dieselbe Menge Wind, also auch dieselben Anlagekosten für Maschinen und Kessel, und es sei deshalb ziemlich unwesentlich, ob man 5000 t Eisen wöchentlich in 4 oder 6 Oefen mache; wenigstens könne man dafür nicht die Hälfte der Gesammtanlagekosten der Hütte, sondern höchstens die der beiden Hochöfen allein rechnen.

Windsor Richards, der Director des Werkes von Bolckow Vaughan in Eston, sagte, er habe 3 oder 4 Jahre vorher die Chicago-Werke besucht. Damals hätten die Oefen keinen guten Gang gehabt, aber jetzt sei der Betrieb ein ganz vorzüglicher.

Die Berichte des Hrn. Potter seien überraschend, aber sie müfsten als richtig angenommen werden, da man wisse, dafs Potter ein höchst fähiger Hüttenmann sei, der sein Handwerk durch und durch verstehe. Nun würden ihm jedoch alle Hochöfner zugeben, dafs, je schneller man einen Ofen betreibe, desto mehr Koks derselbe auch gebrauchen würde —, das sei wenigstens seine Erfahrung. Wenn man 700 bis 800 t wöchentlich mache, brauche man 1 Centner Koks weniger, als wenn man 1000 mache. Nur gehe der Ofen, wenn er 1000 t mache, regelmäfsiger, als wenn er weniger mache. In Amerika dagegen gebrauchte man, entgegen dieser allgemeinen Erfahrung, desto weniger Koks für eine Tonne Roheisen, je schneller der Ofen ginge. Er habe einen Ofen in Eston, der regelmäfsig 1000 t in der Woche mit etwa 354 bis

368 cbm Wind mache, und er kenne auch andere Oefen, die besser auf 1000 t wöchentlich, als auf 600 bis 700 gingen. Er sei trotzdem fest überzeugt, dafs die von Potter gegebenen Berichte vollständig richtig seien. Er habe sich auch bei seiner Anwesenheit auf den Edgar Thomson Works sehr genau nach diesem Umstande erkundigt; man habe ihm jedoch auch dort keine Erklärung darüber geben können, jedoch bestätigt, dafs man, sobald man über 1000 oder 1200 t wöchentlich mache, weniger Koks für die Tonne Roheisen gebrauche; trotzdem sei dies eine ganz aufsergewöhnliche Erscheinung. Dann habe Potter die Verbesserung seines Betriebes der Veränderung des Rastwinkels zugeschrieben.

Er (Richards) habe in den letzten 4 oder 5 Jahren viele Erfahrungen in betreff der Ofenform gemacht, weil er etwa 16 Oefen in dieser Zeit neu zugestellt habe; er zöge einen Rastwinkel von 68° vor; derselbe sei am besten geeignet, ebensowohl für Cleveland-Eisen, als auch für Hämatiteisen. Dann habe Potter über seine Erfahrungen mit Kühlkästen gesprochen. Auch er halte diese Kühlkästen für sehr wichtig, für eine empfehlenswerthe Neuerung, und würde sie bei der ersten Gelegenheit auch einführen.*

Die Zustellung eines Hochofens erfordere wenig Zeit; 2 Monate seien sicherlich nicht erforderlich; wenn man viel verdienen könne — wenn sie z. B. in England wie in Amerika 68 ℳ an der Tonne Stahlschienen verdienten — dann würden sie sich auch mehr Gebläsemaschinen anschaffen, ihre Oefen flotter betreiben, und eine neue Zustellung in 4 Wochen machen.

Edmund Tosh sagte: Im Herbste des verflossenen Jahres habe er die Vereinigten Staaten besucht und die von Potter beschriebenen Oefen im Betriebe gesehen.

Der erste Ofen, den er in Amerika besichtigt habe, sei der in diesem Vortrage erwähnte Isabella-Ofen zu Pittsburg. Derselbe, sowie die Oefen in South Chicago seien von dem Lucy-Ofen weit überholt, denn dessen durchschnittliche Wochenerzeugung betrüge bis 1800 t bei einem Koksverbrauch von 975 kg. Das sei, wie wohl auch die Versammlung zugeben würde, eine riesige Erzeugung; manchmal habe dieselbe sogar 2000 t wöchentlich betragen.

Die Windpressung habe in Chicago 7 Pfund und 9 oder 10 Pfund in Pittsburg betragen.

Vergleiche man die Hüttenreise eines amerikanischen Ofens mit der eines Hämatitofens der Westküste Englands, z. B. Ulverstones, deren Erze fast dieselben seien, wie diejenigen in South Chicago, so würden in beiden gleichviel, nämlich etwa 150 000 t erzeugt.

Was nun die Vortheile eines flotten Betriebes anbeträfe, so hinge die Zahl der erzeugten Tonnen zunächst von der Zahl der verbrauchten Tonnen Koks oder der Zahl der Cubikmeter Wind ab, welche in den Ofen geblasen würden. Man möge 2000 t wöchentlich mit 4 Oefen oder mit 2 Oefen machen, immer gebrauche man, wenn die Verhältnisse dieselben seien, gleichviel Koks und dieselbe Windmenge, also auch dieselbe Zahl Winderhitzer, Kessel und Gebläsemaschinen. Der einzige Unterschied bestehe also in den Kosten von 4 oder 2 Oefen; diese aber seien keineswegs das Kostspieligste einer Hochofenanlage, und ohne eine eigenwillige Ansicht über diesen Punkt abgeben zu wollen, ohne ferner auf Einzelheiten eingehen zu können, sei er doch fest überzeugt, dafs der englische Betrieb, der 700 bis 800 t wöchentlich liefere, auf die Dauer bei einer langen Hüttenreise ebenso vortheilhaft, als die gröfsere Erzeugung der amerikanischen Vettern sei. **Potter** antwortete darauf folgendes: Wenn er einen Vergleich zwischen englischen und amerikanischen Hochöfen angestellt habe, so sei es ihm nicht eingefallen anzunehmen, dafs die Oefen, welche Cleveland-Eisensteine verhütten, dieselbe Erzeugung haben könnten, wie die amerikanischen Oefen bei den reichen und leicht schmelzbaren Rotheisensteinen des Lake Superior.

Die Streitfrage drehe sich um den schnellen Betrieb in Amerika und den langsamen Betrieb in England.

Die Bemerkungen der Herren hätten ihm bewiesen, dafs, wenn sie erst einmal davon überzeugt wären, ersterer sei der bessere, es nur kurze Zeit dauern würde, bis sie die Amerikaner im Blasen überträfen. Der einzig richtige Mafsstab zur Beurtheilung des Betriebes eines Ofens scheine ihm die Erzeugungsmenge zu sein, welche er während einer Hüttenreise machte.

Eine Zustellung gebe in Amerika 150 000 t in $2\frac{1}{2}$ Jahren, während man in England, bei 500 t wöchentlich, dazu 6 Jahre gebrauche. Bell habe einen Ofen mit derselben Zustellung 14 Jahre im Betriebe, mit dieser Zustellung würden also etwa 350 000 t gemacht sein. Der so schnell betriebene amerikanische Ofen verbrauche natürlich seine Zustellung um so viel schneller, so dafs er weniger als die Hälfte während einer Hüttenreise mache. Mit welchen Kosten aber mache der amerikanische Hochofen 350 000 t? Nur mit den Kosten einer neuen Zustellung, und er mache sogar 350 000 t in weniger als der halben Zeit, wie ein englischer Ofen. Potter fragt, ob man in England darin keinen Vortheil sehe, die doppelte Menge Eisen in einer gewissen Zeit zu machen, mit keinen weiteren Auslagen, als die für eine neue Zustellung? Die Amerikaner hielten das für einen grofsen Vortheil.

Was die Zeit anbetreffe, welche ein Ofen erfordere, um nach dem Anblasen seine volle

* Es ist merkwürdig, dafs man diese in Deutschland allgemeinen Einrichtungen in England und Amerika als neu ansieht.

Leistungsfähigkeit zu entwickeln, so möchte er Sir Bell eines Besseren belehren; für amerikanische Oefen nehme Bell eine viel zu lange Zeit an. Die Oefen in Amerika würden 4 Tage lang vor dem Anblasen getrocknet, indem man überhitzten Wind hineinbliese; man beginnt mit 430° C. und steigt allmählich bis auf 750° C. Dies ist für den Ofen viel besser, als wenn man, wie nach den alten Methoden, ein Rostfeuer im Vorherd macht.* Die erste Schlacke liefe meist nach 16 Stunden, das erste Eisen nach 20 oder 22 Stunden. In der ersten Woche mache man 900 t; in der zweiten 1200 t, und nach drei Wochen sei der Ofen im vollen Betriebe. Gleich das erste Eisen gelange unmittelbar ins Stahlwerk und sei ebenso gut, wie alles später fallende Eisen. Es sei deshalb nicht gerechtfertigt, hierfür von der Gesammterzeugung einer Hüttenreise einen Abzug zu machen. Die 150 000 t Erzeugung umfassen auch die Zeit, welche nöthig ist, um den Hochofen auf seine volle Leistungsfähigkeit zu bringen. Windsor Richards mache er darauf aufmerksam, dafs die Entwicklung des amerikanischen Hochofenbetriebes nicht aus übermäfsigen Preisen und grofsem Gewinn entsprungen sei, sondern im Gegentheil im Kampfe um das Dasein. Im Jahre 1885, als Stahlschienen für 105 ℳ die grofse Tonne verkauft seien, habe ihnen der Zoll von 71,4 ℳ auf die Tonne gar nichts genützt. Dagegen wurde die gröfste Sparsamkeit auf jedem Gebiete der Erzeugung ausfindig gemacht und ausgeführt.

Da das Brennmaterial ihnen am meisten koste und gerade davon am meisten im Hochofen verschwendet wurde, bot sich hier die beste Gelegenheit zu sparen, und darauf wurde das gröfste Nachdenken verwandt. Bei grofsen Aufträgen und grofsen Vortheilen wäre der Hochofenbetrieb sicher nicht verbessert worden, sondern nur durch die starre Nothwendigkeit und das Bestreben, Geld zu verdienen. Es sei mehr als wahrscheinlich, dafs, wenn der Markt stets günstig geblieben wäre, und wie Richards glaube, einen Gewinn von 68 ℳ abgeworfen hätte, dann würden die Amerikaner auch gedacht haben: „das genügt," und er würde keine Veranlassung gefunden haben, seine Mittheilungen über die Hochöfen von South Chicago dieser Versammlung vorzutragen. Potter meint, er habe, entsprechend dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, die Grenzen eines ökonomischen Betriebes für seine Hochöfen erreicht. Er könne nicht über 1500 t wöchentlich machen, oder unter 1300 t herunter gehen, ohne Brennmaterial zu vergeuden, und auf der andern Seite habe er noch nie für irgend einen Zeitraum einen besseren Koksverbrauch zu erreichen vermocht als 816 kg Koks. Eine gröfsere Erzeugung als 1500 t wöchentlich könne nur durch stärkeres Blasen erreicht werden, und dieses sei wieder mit einer Verschwendung von Brennstoff verbunden, oder man müsse Roheisen aufgeben, also den Hochofen als Cupolofen gehen lassen, eine Art und Weise, die einigen Amerikanern wohl bekannt sei. (!)

Die jetzt angewandte Form der South Chicago-Hochöfen habe sich langsam entwickelt, und obgleich er nicht behaupten wolle, dafs sie die vollkommenste sei, und keine weiteren Verbesserungen zulasse, so arbeite sie dennoch so gut, dafs es lange dauern würde, bevor die Nothwendigkeit einer Neuerung an ihn herantreten könne. Hierüber, wie über vieles Andere, liefse sich jedoch nicht streiten.

Vor Jahren seien die englischen Hochöfen, in betreff vortheilhafter Erzeugung, allen anderen in der Welt voraus gewesen. Vor Jahren haben die amerikanischen Hüttenleute ihre Bestrebungen darauf gerichtet, es ihren britischen Vettern gleich zu thun. Potter schliefst mit folgendem, beide Theile befriedigenden Satze: „Sollte uns in Anerkennung des grofsen Werthes der Lehren, der Kenntnisse und Vortheile, die wir aus den Studien der englischen Werke und ihren Erfahrungen gezogen haben, nicht eine geringe Selbstbeglückwünschung dafür verziehen werden, dafs wir der Vollkommenheit unserer Lehrer immer näher zu kommen suchen?"

So weit die Besprechungen. In dem Journal of Iron and Steel Institute wird dann noch ein Briefwechsel mitgetheilt, aus welchem folgendes zu berichten wäre.

F. W. Gordon lieferte für viele amerikanische Hochöfen die Zeichnungen, und beobachtete deren Gang, um zu erkennen, ob die Verhältnisse von ihm richtig gewählt seien.

Der oben erwähnte Isabella-Ofen bei Pittsburg habe an der Gicht 4,572 m; die Glocke hat 3,2 m; der Kohlensack 6,096 m; das Gestell 3,353 m. Die Höhe beträgt 22,860 m und der Rastwinkel 80 %.* Seit Erbauung dieses Ofens sind diese Mafse bei anderen Oefen mit kleinen Aenderungen, welche besonders das Verhältnifs der Weite der Gicht zu derjenigen des Kohlensacks verringerten, benutzt. Die Verhältnisse seien bei hohen und bei niedrigen Oefen angewendet, in welchen sehr verschiedene Beschickungen zur Verhüttung gelangten. Nach seinen Erfahrungen seien obige Mafse für ähnliche Oefen wie diejenigen in South Chicago die besten. Was das Verhältnifs der Weite des Kohlensacks zu derjenigen der Gicht anbetrifft, so werde darauf mit Recht sehr viel Gewicht gelegt; er habe gefunden, dafs die Neigung des Schachtes bei niedrigen Oefen gröfser, als bei

* Diese Art des Anblasens ist zuerst in Aplerbeck in Westfalen und in Kreuzthal im Siegerland ausgeführt.

* Dies sind fast genau die Mafse der oben in Fig. 2 mitgetheilten Form der neuen Zustellungen in South Chicago.

hohen Oefen sein müsse. Dies sei, wie folgt, zu erklären.

Die Erze, welche an dem Schacht liegen, werden infolge des rascheren Niederganges der Beschickung in der Mitte des Ofens zu dieser hingezogen, wie das bei einer Sanduhr zu bemerken ist; ist nun der Ofen an der Gicht verhältnifsmäfsig zu weit für seine Höhe, so kommt das Erz erst in einer solchen Tiefe des Ofens in die Mitte, dafs die Gase vorher unbenutzt durch die Mitte entweichen; dagegen sei für hohe Oefen das Mafs, welches nöthig sei, um die Erze von dem Schacht zur Mitte zu bringen, nicht so wesentlich. Er halte es für wünschenswerth, das Gewicht des Satzes so viel als möglich über dem Haupttheil des Kohlensacks (over the head of the bosh) zu haben, damit die Beschickung im Kohlensack in guter Bewegung sei. Deshalb habe er in neuerer Zeit die Gicht in niedrigen Oefen im Verhältnifs zum Kohlensack weniger weit gemacht, als in hohen Oefen. 660 mm zwischen der Aufsenkante der Glocke und der Schachtlinie sei das äufserste Mafs, welches er für wünschenswerth erachte, während er Oefen von 4,267 m Kohlensack einen Zwischenraum von nur 457 mm und kleinen Holzkohlenöfen sogar nur einen solchen von 254 mm gegeben habe.

Seit seinen letzten Mittheilungen an das Iron and Steel Institute habe seine Firma* den Ofen »C« der Western Steel Company in St. Louis (Missouri) neu zugestellt. Dieser Ofen hatte früher 5,486 m im Kohlensack bei 18,288 m Höhe; derselbe sei nun auf 22,860 m (75′) erhöht, und habe 3 Gordon-Whitwell-Winderhitzer von 5,181 m Durchmesser und 19,812 m Höhe bekommen. Im Kohlensack sei der Ofen trotz der Erhöhung nicht erweitert; das Gestell sei 3,048 m, die Gicht 4,267 m weit. Die Glocke habe 3,099 m und der Rastwinkel betrage 80°. Der Ofen habe 7 Formen von 139,7 mm lichter Weite. Er habe persönlich das Anblasen überwacht, um bei Verhüttung der »Pilot Knob«-Eisensteine, welche zu den schwer reducirbarsten gerechnet würden, den vortheilhaftesten Koksverbrauch zu erreichen. Die Möllerung besteht aus folgenden Erzen:

	Fe	SiO_2	Al_2O_3	S
40 % Pilot Knob	50,53	23,63	3,94	0,102
30 „ Iron Mountain . . .	59,41	8,93	3,39	0,06
30 „ South West	61,83	6,94	1,80	0,089

	CaO	$CaCO_3$	SiO_2	Al_2O_3	MgO
Kalkstein	53,06	94,75	2,32	2,36	0,95

	Flüchtige Bestandtheile	Fester Kohlenstoff	Asche	S	Feuchtigkeit
Koks .	0,50	87,00	11,35	0,85	0,30
Kohle .	34,50	55,51	3,98	—	6,01

* Gordon, Strobel und Laureau 225, Walnut Street-Philadelphia.

Aus diesen Materialien stellt man eine engl. Tonne Bessemerroheisen (1016,06 kg) mit 725,76 kg Koks und 290,34 kg Kohle dar, was zusammen 1016,10 kg Brennmaterial ausmacht. Den Brennwerth der Kohle rechnet Gordon nur halb so hoch, als denjenigen der Koks und giebt so den Verbrauch auf 1 t Eisen zu 870,91 kg Koks an.

Die Gase bestanden nach einer Durchschnittsprobe mehrerer Tage aus 25 CO und 10,8 CO_2. Die Zusammensetzung der Schlacken war, ebenfalls nach mehrtägiger Durchschnittsprobe 40,3 SiO_2, 14,53 Al_2O_3, 42,19 CaO und MgO.

Das Eisen war an den 3 Bestimmungstagen wie folgt zusammengesetzt:

	Nov. 13		Nov. 14		Nov. 15	
	SiO_2	S	SiO_2	S	SiO_2	S
5 Uhr Vorm. .	2,70	0,043	2,25	0,025	2,17	0,010
9 „ „ .	3,38	0,042	2,69	0,014	2,05	0,071
1 „ Nachm.	3,30	0,037	2,90	0,010	2,47	0,065
5 „ „	2,93	0,040	2,72	0,011	2,42	0,037
9 „ „	3,23	0,050	2,38	0,022	2,84	0,097
1 „ Vorm. .	2,80	0,018	—	—	3,12	0,022

Gordon meint in anbetracht des hohen Kieselerdegehalts der Schlacke und des niedrigen Brennmaterialverbrauchs würde die Mittheilung dieser Analysen von Interesse sein. Potter arbeite auf niedrigen Kalksteinverbrauch und auf hohen Siliciumgehalt im Eisen hin. Jeder Ueberschufs an Kalkstein vermehre den Brennmaterialverbrauch und da der Kalkstein immerhin auch etwas koste, so habe er festzustellen Veranlassung genommen, dafs bei einer Windtemperatur von 760° C. die besten Resultate erzielt würden, wenn die Schlacke 15 % Al_2O_3 enthielte, und wenn der Gehalt an Kieselsäure gleich derjenigen des Kalks und der Magnesia zusammengenommen sei.*

Gordon hält einen niedrigen Gehalt von Al_2O_3 für so nothwendig, dafs er behufs deren Verminderung im gegebenen Fall Kieselerde und Kalkstein zuschlagen würde, um den passenden Al_2O_3-Gehalt zu erreichen.

Die Wichtigkeit dieses bestimmten und nicht zu hohen Gehalts an Al_2O_3 in der Schlacke sei besonders auch von den Hüttendirectoren des Südens erkannt worden, wo man 1134 kg (2500 Pfund) Alabama Koks auf 1 t Eisen (2300 Pfund) durch Verhüttung eines Rotheisensteins von 45 % Eisengehalt erzielte, welcher neben Kieselsäure soviel Kalk enthalte, dafs mit 20 % Kalksteinzuschlag eine Schlacke erfolgte mit einem Gehalt von 39 SiO_2, 13 Al_2O_3.

Sowohl James Gayley als Capitain Jones,

* Diese Erfahrungssätze stimmen weder mit obigen Angaben Potters, die Zusammensetzung der Schlacke betreffend, noch mit den Berechnungen dieser Zusammensetzung, welche auf Grund der Analysen Potterscher Materialien gemacht sind.

beide Leiter der Edgar Thomsonwerke, bezeugen dann noch die Befähigung Potters, und dafs ihm die Ehre gebühre, den Hüttenleuten jenseits des Atlantic gezeigt zu haben, wie man einen Hochofen mit niedrigem Koksverbrauch betreiben könne. Jones habe höchstens an dem Betriebe Potters auszusetzen, dafs derselbe zu wenig Koks gebrauche; seiner Meinung nach würde das Gesammtresultat für directe Convertirung günstiger sein, wenn nicht so sehr an Koks und Kalkstein gespart würde. Zu diesem Ende müsse auf den niedrigsten Gehalt an S im Roheisen hingearbeitet werden, damit der Procentsatz Ausschufsschienen niedrig gehalten würde.

Man stände oft vor der Frage, ob man mehr Koks und Kalkstein im Hochofen oder mehr Mangan im Stahlwerk verbrauchen wolle; er finde das Erstere nicht allein vortheilhafter, sondern auch viel besser wirkend.

Jones giebt dann folgende Zahlenzusammenstellung von dem Ofen F, welcher die besten Resultate gebe und nach dessen Form alle anderen Oefen der Edgar - Thomson - Hütte umgeändert werden sollen.

				Roheisen-erzeugung t	Koks-verbrauch kg	Ausbringen aus dem Eisenstein %
1886	October	13	Tage	2 136	1 432	52,3
„	November	30	„	6 843	965	59,7
„	December	31	„	7 614	954	59,4
1887	Januar	31	„	8 532	877	62,5
„	Februar	28	„	7 839	905	62,2
„	März	31	„	8 614	904	61,0
„	April	30	„	8 133	894	62,5
		194	Tagen	49 711 t		

Der Ofen wurde am 18. October 1886 angeblasen und zwar 11 Monate nach dem 1. Spatenstich. Die Höhe des Ofens beträgt 24,384 m; die Kohlensackweite 6,705 m; die Gestellweite 3,353 m; Gestell und Rast werden durch gufseiserne wassergekühlte Panzerplatten gehalten. Der Wind wird durch 7 Formen von 152,4 mm eingeblasen und durch 2 aufrechtstehende Gebläsemaschinen erzeugt, welche 1016 mm Dampfcylinder, 2134 mm Windcylinder und 1524 mm Hub haben, und 35 Umdrehungen machen. Die durchschnittliche Windtemperatur beträgt 560°, und wenn es nothwendig ist 760°. Man arbeite nicht immer mit der höchstmöglichen Windtemperatur, um für den Fall einer Störung in der Erhöhung der Windtemperatur sofort ein Mittel zur Beseitigung derselben in der Hand zu haben.* Sie seien so in der Lage, regelmäfsig Roheisen für directe Convertirung zu erzeugen.

Die Temperatur der Gase an der Gicht sei 175° C. Die Gichten beständen aus:

	Koks	Eisenstein	Kalkstein
amerikanische Pfunde .	9 600	18 600	5 580
Kilogramm	4 355	8 437	2 531

50 % der Eisensteinmischung bestände aus harten Glanz- und Magneteisensteinen; das übrige aus weichem Rotheisenstein vom Lake superior. Die Schlacke enthielt 30 bis 31 Kieselsäure und gegen 15 % Thonerde. Der Kalkstein hatte 3,50 % SiO_2 und 2 bis 4 % MgO. Das Eisen entsprach dem Giefsereieisen Nr. 1 und 2 und enthielt 1,80 Si, 0,090 P, 0,80 Mn, 0,03 S. Der Ofen E, welcher gerade ausgeblasen, habe in der einen Hüttenreise 165 600 t Eisen erzeugt.

Aus diesen Mittheilungen vom Edgar-Thomson-Werk über die Zusammensetzung der Gichten folgt, dafs auf 4355 kg Koks 10 968 kg Möller, also auf 100 kg 250 kg gesetzt werden; dies ist wesentlich mehr, als oben für South Chicago angegeben. Dagegen ergiebt sich aus dem monatlichen durchschnittlichen Ausbringen und aus den angegebenen Roheisen- und Koksmengen ein Koksverbrauch von 46 960 t Koks für 49 711 t Roheisen oder durchschnittlich 945 kg für die angeführte Zeit; eine durchschnittliche tägliche Erzeugung von 256 t, also wesentlich mehr als in South Chicago. Es wurden täglich durchschnittlich verhüttet: 422 t Eisenstein, 126 t Kalkstein, also 547 t Möller und 242 t Koks, also auf 100 kg Koks 226 kg Möller gesetzt.

* Eine sehr zu empfehlende Vorsichtsmafsregel.

Eine weitere Verbesserung der Belanischen Mangantitration.

Von **C. Reinhardt.**

Im Decemberheft 1885 und im Märzheft 1886 dieser Zeitschrift wurde sowohl die ursprüngliche, wie die von mir abgeänderte Belanische Methode ausführlich beschrieben; ich kann daher, bezugnehmend auf diese Veröffentlichungen, ohne weiteres über eine weitere Verbesserung der Methode berichten.

Reducirt man das eisenhaltige Mangansuperoxydhydrat mit Oxalsäure, so resultirt eine vom Eisenoxalat herrührende gelbe Färbung, welche nachher beim Titriren mit Chamäleon farblos wird bezw. in rosa übergeht. Abweichend von diesem normalen Verlauf ist es vorgekommen, dafs die reducirte Manganlösung eine bräunliche Farbe annahm, welche das Austitriren unsicher machte, indem die Endreaction mifsfarbig ausfiel. Der Grund dieses Vorkommnisses liegt jedenfalls in der Darstellungsweise des basischen Ferrisulfats. Um nun solchen Vorkommnissen aus dem Wege zu gehen, und um die erwiesene Genauigkeit der Methode nicht zu schmälern, habe ich das Ferrisulfat ganz weggelassen und dafür dem Mangansuperoxyd an Stelle des Eisensalzes ein anderes Sättigungsmittel dargeboten, nämlich Zinkoxyd in Substanz. Es fällt nunmehr die immerhin umständliche Darstellung des Ferrisulfats weg, das zinkoxydhaltige Mangansuperoxyd giebt mit Oxalsäure eine ganz wasserklare Lösung, und die Endreaction ist eine sehr scharfe. Im übrigen ist die Operationsweise genau dieselbe geblieben wie früher. Es bleibt mir noch übrig, über die erforderliche Menge des Zinkoxyds nähere Angaben zu machen.

Zu dem Zwecke stellte ich Versuche an, aus welchen einerseits ersichtlich ist, dafs schon eine Menge $ZnO = 2 Mn$ zur Manganoxydulfreien Mangansuperoxydfällung genügt, andererseits, dafs aus praktischen Gründen etwa $ZnO = 8 Mn$ zu nehmen ist, um das gefällte MnO_2 leichter angreifbar für die Oxalsäure zu machen, und somit die Reductionszeit zu verkürzen, also die ganze Operation zu beschleunigen. Ferner geht aus den angeführten Zahlen hervor, dafs auch diese verbesserte Methode mit der Hampeschen Chloratfällung sehr gut übereinstimmt.* Die Versuchslösung wurde durch Auflösen von 3 g eines etwa 44 procentigen Braunsteins in Salzsäure von 1,19 spec. Gew. hergestellt. Nachdem durch Kochen das Chlor vollständig ausgetrieben war, neutralisirte man die im 500 cc - Mefskolben befindliche Lösung mit Zinkoxyd-Milch, füllte zur Marke, mischte und filtrirte durch ein trockenes Faltenfilter in ein trockenes Becherglas ab.

Versuche a b c. Vom klaren Filtrate wurden je 50 cc im $^3/_4$ l - Erlenmeyer mit 250 cc Wasser, n g Zinkoxyd, 20 cc saures Natriumacetat und 25 cc Bromwasser vermischt, gekocht, filtrirt, mit Oxalsäure reducirt und mit Chamäleon titrirt.

Versuch d. 50 cc Filtrat mit Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. unter Anwendung von Glasperlen eingekocht und nach Methode III** mit chlorsaurem Kalium gefällt.

Versuch e. $^1/_2$ g Braunstein nach Methode III mit chlorsaurem Kalium gefällt.

* Es mag hierbei erwähnt werden, dafs ich noch eine grofse Anzahl von vergleichenden Mn-Bestimmungen mit sehr guter Uebereinstimmung aufführen könnte.

** »Stahl und Eisen«, März 1886.

Zusammenstellung der Ergebnisse der Versuche a bis e.

	Angewandte Zinkoxyd-Menge	50 cc Oxalsäure entsprechend Chamäleon	Unoxydirte Oxalsäure entsprechend Chamäleon	Oxydirte Oxalsäure entsprechend		Procentaler Mn-Gehalt	Bemerkungen
				Chamäleon	Mangan		
	g	cc	cc	cc	g	%	
a.	0,25	38,2	14,8	23,4	0,13 167	43,89	Die Reduction mit Oxalsäure gelingt schlecht, indem sich das MnO_2 zusammenballt.
b.	0,50	38,2	14,7	23,5	0,13 223	44,07	Die Reduction gelingt besser wie bei a.
c.	1,00	38,2	14,7	23,5	0,13 223	44,07	Die Reduction gelingt recht gut.
d.	—	38,2	14,7	23,5	0,13 223	44,07	
e.	—	100 cc 63,8	24,8	39,0	0,21 945	43,89	

Das zu verwendende feingeriebene Zinkoxydpulver ist vor dem Gebrauch entweder in einer flachen Porzellanschale im Muffelofen oder in einer Platinschale über der Gasflamme auszuglühen. Das jedesmalige Abwägen des Zinkoxyds ist durchaus nicht nöthig, kennt man einmal das Volumen von 1 g Zinkoxyd, so ist es leicht, die erforderliche Quantität nach Augenmafs abzuschätzen. Man hat dabei nur festzuhalten, dafs die Zinkoxydmenge etwa 8 bis 10 mal so grofs sein soll als die vermuthliche Manganmenge in der zu fällenden Lösung. Ferner empfiehlt es sich, den Fällungskolben langsam anzuwärmen und denselben öfters umzuschwenken. Hat man das überschüssige Brom verkocht, so ist es kaum nöthig, den abfiltrirten Mangan-Niederschlag auszuwaschen, ein- bis zweimaliges Aufgiefsen von heifsem Wasser genügt.

In den eingangs citirten Veröffentlichungen habe ich es ganz aufser Acht gelassen, die Gröfse des Fehlers festzustellen, welcher dadurch entsteht, dafs das die Manganlösung, sowie den Eisenoxydhydrat- und Zinkoxyd-Niederschlag enthaltende Volumen = 500 cc in ungleich grofse Theile getheilt wird, nämlich in einen niederschlagsfreien, genau 250 cc Flüssigkeit betragenden, und in einen, dem Volumen des

$$[Fe_2(OH)_6 + ZnO]\text{-}$$

Niederschlages entsprechend weniger als 250 cc Flüssigkeit enthaltenden Theil. Ersterer ist im Gegensatz zu Letzterem natürlich manganreicher, in ihm wird aber auch das Mangan bestimmt. Man wird also folgerichtig auf diese Weise stets etwas zu hohe Resultate erhalten. Um nun die Gröfse dieses Fehlers zu ermitteln, handelt es sich in erster Linie darum, das Volumen des oben genannten Niederschlages festzustellen. Zu dieser Feststellung, welche sowohl auf experimentellem, wie rechnerischem Wege geschah, benutzte man als Eisenpräparat ein Ferrum hydrogen. reduct. puriss. Der mittlere Eisengehalt dieses Präparates betrug nur: 94,61 % fe. Die Volumenermittelungsversuche wurden auf folgende Weise ausgeführt:

1. Versuch a. Ein völlig trockener 500 cc-Mefskolben wurde auf einer Präcisionswaage genau gewogen und sodann mit 6 g ferr. hydr. red. puriss., sowie mit 30 cc H_2O beschickt. Unter dem Dunstabzuge setzte man vorsichtig tropfenweise 30 cc Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. zu, indem der Kolben in schiefer Stellung gehalten wurde. Nachdem die ziemlich heftige Reaction nachgelassen, erhitzte man den Kolben auf einer Eisenplatte und fügte, da nach längerer Zeit noch keine vollständige Zersetzung stattgefunden, noch 20 cc Salzsäure von 1,19 spec. Gew. zu. Das Erwärmen des nun mit einem Trichter bedeckten Kolbens wurde fortgesetzt bis zur völligen Lösung des Eisens. Man liefs dann erkalten und neutralisirte nach genügender Verdünnung auf bekannte Weise mit Zinkoxydmilch bis zur Gerinnung des Eisenoxydhydrates, füllte bis zur Marke (ohne zu mischen) und wog den Kolben sammt Inhalt.

Kolben + $Fe_2(OH)_6$ + ZnO + Lösung =	650,0 g
„ . . . . =	93,8 g
$Fe_2(OH)_6$ + ZnO + Lösung =	556,2 g

Jetzt mischte man den Kolbeninhalt, filtrirte denselben durch ein trockenes Faltenfilter in ein trockenes Becherglas ab. Das Abblasen oder das Abhebern, wie ich es bei eisenärmeren Proben stets zu bewerkstelligen pflege, ist in diesem Falle unmöglich, der ganze Kolbeninhalt ist scheinbar mit Niederschlag angefüllt. Die Filtration dauert längere Zeit bis man 250 cc Flüssigkeit erhalten hat; ist nun der zu verwendende 250 cc-Mefskolben nicht ganz trocken, so mufs bekanntlich auch eine gewisse Quantität des Filtrates als Spülflüssigkeit benutzt werden. Das Volumen der durchlaufenden Flüssigkeit hat daher in diesem Falle mehr wie 250 cc zu betragen. — Vom klaren Filtrate entnahm man in einem völlig trockenen und gewogenen Kolben 250 cc und wog Kolben sammt Inhalt.

Kolben + Filtrat =	326,8 g
„ . . . . =	56,0 g
250 cc Filtrat =	270,8 g

In diesen 250 cc

= 3 g Fe

entsprechend, bestimmte man das Mn nach der eingangs beschriebenen verbesserten Methode.

Das Ergebnifs war 0,398 % Mn (ohne Volumenberichtigung).

2. Versuch b. 6 g fer. red. übergofs man in einem gewogenen, mit Trichter bedeckten 500 cc-Mefskolben mit 60 cc verdünnter Schwefelsäure (1 : 4) und liefs in der Kälte einwirken; die Lösung erfolgte sehr rasch und vollständig. Nachdem man zur Oxydation des FeO tropfenweise 20 cc Salpetersäure 1,4 spec. Gew. zugesetzt und einige Zeit gekocht hatte, liefs man abkühlen, verdünnte und verfuhr im übrigen, wie oben angegeben.

Das Gewicht v. $Fe_2(OH)_6$ + ZnO + Lösung betrug = 567,7 g
„ „ „ 250 cc Filtrat „ = 276,7 g

3. Das specifische Gewicht des $Fe_2(OH)_6$ und ZnO.

Das spec. Gewicht des gefällten Eisenhydroxydes $Fe_2(OH)_6$ beträgt nach Popper = 2,72, dasjenige des Zinkoxydes ZnO ist nach Landolt-Börnsteins phys. Tabellen = 5,65, dasjenige des

bei meinen Versuchen verwandten ZnO habe ich zu 5,55 ermittelt.

4. Bestimmung des Gewichtes des in dem Niederschlage enthaltenen $Fe_2(OH)_6 + ZnO$.

In beiden Versuchen a und b hatte man 6 g reducirtes Eisen angewandt, welche Quantität einem Eisengehalte von $\frac{6 \cdot 94,61}{100} = 5,6766$ g entspricht. Diese 5,6766 g Fe in $Fe_2(OH)_6$ umgerechnet, liefern $= \frac{214 \cdot 5,6766}{112} = 10,846$ g Eisenhydroxyd. Das Gewicht des in dem Niederschlage enthaltenen Zinkoxydes bestimmen wir indirect wie folgt:

Ganz allgemein gilt für feste Körper

$$s = \frac{G}{G_1 - (G_2 - G)}$$

wobei

s das specifische Gewicht,
G die angewandte Substanzmenge in g,
G_1 Gewicht der im Mefskolben enthaltenen Flüssigkeit,
G_2 „ „ „ „ „ „ u. Subst.

bedeutet. Aus obiger Gleichung lassen sich die Werthe für G, G_1 und G_2 unschwer ableiten; es ist nämlich

$$G_1 = \frac{G}{s} + (G_2 - G); G_2 = G_1 - \frac{G}{s} + G;$$

$$G = \frac{s (G_2 - G_1)}{s - 1};$$

es ist ferner:

$$G_2 - G_1 = G - \frac{G}{s}$$

oder für unsern Fall mit zwei Substanzen von verschiedenem spec. Gewichte

$$G_2 - G_1 = (G_0 - \frac{G_0}{s_0}) + (G - \frac{G}{s});$$

daraus

$$s (G_2 - G_1) = s (G_0 - \frac{G_0}{s_0}) + G (s - 1)$$

und endlich

$$G = \frac{s (G_2 - G_1) - s (G_0 - \frac{G_0}{s_0})}{s - 1}$$

oder

$$G = \frac{s \left[(G_2 - G_1) - (G_0 - \frac{G_0}{s_0})\right]}{s - 1}.$$

Mittelst dieser zuletzt erhaltenen Formel berechnen wir das Gewicht G des im Niederschlag enthaltenen Zinkoxydes.

Versuch a.

G_2 = Kolben + Flüssigkeit + Substanz (G + G_0) = 556,2 g
G_1 = „ + „ = 2.270,8 . . . . = 541,6 „
G_0 = Gew. des $Fe_2(OH)_6$-Niederschlages . . = 10,85 „
s_0 = spec. Gew. des $Fe_2(OH)_6$ . . . . = 2,72 „
s = spec. Gew. des ZnO . . . . = 5,55.

$$G = \frac{5,55 \left[(556,2 - 541,6) - (10,85 - \frac{10,85}{2,72})\right]}{5,55 - 1.} = 9,42 \text{ g ZnO}$$

Die Gröfse der ZnO-Menge bei Versuch b ist

$$G = \frac{5,55 \left[(567,7 - 553,4) - (10,85 - \frac{10,85}{2,72})\right]}{5,55 - 1.} = 8,93 \text{ g ZnO}$$

Mithin ist das Gesammtgewicht von $Fe_2(OH)_6$ + ZnO
bei Versuch a = 10,85 + 9,42 = 20,27 g,
„ „ b = 10,85 + 8,93 = 19,78 g

Bevor ich zu der nunmehr leicht auszuführenden Berechnung der Volumina der beiden Niederschläge übergehe, mögen noch einige Analysen der mit ZnO gefällten Eisenniederschläge angeführt werden. Man löste zu diesem Zwecke Mn-freies, in H_2O aufgeschlämmtes basisches Ferrisulfat in HCl 1,19, verdünnte, neutralisirte vorsichtig mit ZnO bis zur Gerinnung des Fe_2O_3, gofs den Niederschlag, so gut es ging, vom ZnO-Ueberschufs in einen Klärcylinder ab, heberte die klare Lösung weg, trennte den Eisenniederschlag von der anhaftenden Lösung durch Filtration und Auswaschung mit kaltem Wasser. Das Filter sammt Niederschlag trocknete man bei etwa 90° C., trennte den Niederschlag vom Filter, verrieb ersteren im Achatmörser und trocknete das freie Pulver bei etwa 100° C. — Es wurden 0,5 g getrocknete Substanz eingewogen, im gewogenen Platintiegel geglüht und letzterer wieder gewogen. Der Gewichtsverlust = Wasser. Dann löste man den geglühten Rückstand in HCl und verdünnte in einem Mefskolben auf 200 cc. — 50 cc wurden auf bekannte Weise mit Chamäleon titrirt, während in 100 cc das Eisen dreimal mit Ammoniak und das Zn im Filtrate aus citronensaurer Lösung mit H_2S gefällt und als ZnO nach Volhard (Glühen mit Quecksilberoxyd in einer Platinschale) bestimmt wurde.

I. Versuch. Es wurde ermittelt:

12,80 % Wasser,
29,00 % Eisen,
46,00 % Zinkoxyd.

12,8 % Wasser entsprechen:

$$\frac{112 \cdot 12,8}{54} = 26,54 \% \text{ Eisen.}$$

Wir fanden 29,0 % Fe, mithin: 29,0 — 26,54 = 2,46 % mehr, als 12,8 % H_2O zu binden vermögen. Es mufs also beim Trocknen schon Hydratwasser entwichen sein. Die 2,46 % Fe entsprechen:

$$\frac{10 \cdot 2,46}{7} = 3,51 \% \; Fe_2O_3,$$

während die

$$26,54 \% \text{ Fe} = 37,91 \% \; Fe_2O_3$$

liefern. Die procentale Zusammensetzung des getrockneten Niederschlages ist demnach folgende:

$Fe_2(OH)_6$ = 50,71 % { 37,91 % Fe_2O_3, 12,80 % H_2O }
Fe_2O_3 = 3,51 %
ZnO = 46,00 %

100,22 %.

II. Versuch. Auf directem Wege erhalten:

Wasser = 17,50 %
Eisen = 35,56 %

35,56 % Fe entsprechen = 50,80 % Fe_2O_3
17,50 % H_2O „ = 49,20 % Fe_2O_3
Unterschied: 1,60 % Fe_2O_3.

Procental enthält der Niederschlag:

$Fe_2(OH)_6$ = 66,70 % { 49,20 % Fe_2O_3, 17,50 % H_2O }
Fe_2O_3 = 1,60 %
ZnO = 31,70 % aus dem Unterschiede berechnet.
100,00 %.

III. Versuch. Directe Ermittelung:

Wasser = 18,29 %
Eisen = 40,65 %

40,65 % Fe entsprechen = 58,07 % Fe_2O_3
18,29 % H_2O „ = 54,18 % Fe_2O_3
Unterschied: 3,89 % Fe_2O_3

Der Niederschlag besteht aus:

$Fe_2(OH)_6$ = 72,47 % { 54,18 % Fe_2O_3, 18,29 % H_2O }
Fe_2O_3 = 3,89 %
ZnO = 23,64 % aus dem Unterschiede berechnet.
100,00 %.

Das Verhältnifs des Fe_2O_3 : ZnO in den 5 Versuchen ist folgendes:

Versuch a.	= 100 Fe_2O_3	: 116,15 ZnO
„ b.	= 100 „	: 110,14 „
I. „	= 100 „	: 111,05 „
II. „	= 100 „	: 62,40 „
III. „	= 100 „	: 40,71 „

Dafs in den letzten Versuchen ein bedeutendes Zurückgehen des ZnO gegenüber dem Fe_2O_3 sich bemerkbar macht, darf durchaus nicht befremden, da der gefällte Niederschlag vom ZnO, Ueberschufs mehr oder weniger vollständig abgegossen wurde, während dies bei den Versuchen a und b nicht der Fall war.

5. Berechnung des Volumens des im Niederschlage vorhandenen $Fe_2(OH)_6 + ZnO$.

Versuch a. 500 cc enthielten:

$$v = \frac{G}{s} = \frac{9,42}{5,55} = 1,697 \sim 1,70 \text{ cc ZnO}$$

$$v_0 = \frac{G_0}{s_0} = \frac{10,85}{2,72} = 3,989 \sim 3,99 \text{ cc } Fe_2(OH)_6$$

Gesammtvolumen des Niederschlages = 5,69 cc.

Versuch b. 500 cc enthielten:

$$v = \frac{G}{s} = \frac{8,93}{5,55} = 1,61 \text{ cc ZnO}$$

$$v_0 = \frac{G_0}{s_0} = \frac{10,85}{2,72} = 3,99 \text{ cc } Fe_2(OH)_6$$

Gesammtvolumen des Niederschlages 5,60 cc.

Bei Versuch a beträgt also das Volumen der Flüssigkeit = 500 — 5,7 = 494,3 cc.

Statt 100 Mangan wird man:

500 : 505,7 = 100 : x; x = 101,14 Mangan

finden.

Bei Versuch b beträgt das Volumen der Flüssigkeit = 500 — 5,6 = 494,4 cc.

Statt 100 Mangan wird man:

$$\frac{100 . 505,6}{500} = 101,12 \text{ Mangan}$$

finden.

Wir fanden früher ohne Volumenberichtigung = 0,398 % Mangan, während mit solcher nach Versuch a:

100 : 101,14 = x : 0,398; x = 0,3935 % Mangan,

und nach Versuch b:

= 0,3936 % Mangan

resultiren.

Der Berichtigungscoefficient beträgt bei einer Einwaage von 6 g manganarmem Roheisen im Mittel laut Versuch a und b $= \frac{100}{101,13} = 0,9888$, d. h. das Ergebnifs ist mit 0,9888 zu vervielfältigen.

Man hat sich nun ferner über die Gröfse des Fehlers zu orientiren, welcher bei Roheisen oder Erzen mit wenig Eisen und viel Mangan entstehen kann. Zur Aufklärung führte ich folgenden Versuch aus. Ein genau gewogener 500 cc-Mefskolben wurde mit 0,4 g Glaspulver, sowie mit 200 cc einer freie Salzsäure enthaltenden Eisenchloridlösung beschickt und die letztere mit möglichst fein geschlämmter Zinkoxydmilch (mit Wasser im Porzellanmörser verrieben) neutralisirt, zur Marke gefüllt und Kolben sammt Inhalt bei 15° C. gewogen. Nach nunmehrigem guten Durchmischen filtrirte man durch ein trockenes Faltenfilter, entnahm vom Filtrate 250 cc in einem genau gewogenen Mefskolben und bestimmte dessen Gewicht.

Man erhielt folgende Werthe:

G_1 = 523,2 g (325,7 — 64,1 = 261,6 = 250 cc Filtrat),
G_2 = 525,1 g.
G = Gewicht des Zinkoxydes.
s = spec. Gewicht des Zinkoxydes = 5,55,
G_0 = Gewicht des Eisenoxydhydrates = 0,4 g Fe = 0,7643 g $Fe_2(OH)_6$,
s = spec. Gewicht des $Fe_2(OH)_6$ = 2,72,
G^1 = Gewicht des Glaspulvers = 0,4 g,
s^1 = spec. Gewicht des Glaspulvers = 2,488 (selbst ermittelt).

Die Formel zur Gewichtsermittelung des ZnO lautet:

$$G = \frac{s\left[(G_2 - G_1) - \left\{\left(G_0 - \frac{G_0}{s_0}\right) + \left(G^1 - \frac{G^1}{s^1}\right)\right\}\right]}{s - 1} \text{ oder:}$$

$$G = \frac{s\left[(G_2 - G_1) - \left\{(G_0 - v_0) + (G^1 - v^1)\right\}\right]}{s - 1} = \frac{5{,}55\left[1{,}9 - \left\{(0{,}7643 - 0{,}2442) + (0{,}4 - 0{,}1607)\right\}\right]}{4{,}55} = 1{,}39.$$

Zur Controle diene:

$G_2 - G_1 = (G + G_0 + G^1) - (v + v_0 + v^1)$; $(1{,}39 + 0{,}7643 + 0{,}4) - (0{,}2504 + 0{,}2442 + 0{,}1607) = 1{,}899$ statt 1,90.

Nehmen wir an, es läge ein Erz vor mit:

20 % Rückstand (SiO_2 + unlösliche Al_2O_3),
20 % Eisen und
26 % Mangan — und man habe 2 g eingewogen,

so beträgt der Raum vom:

Rückstand + $Fe_2(OH)_6$ + ZnO = 0,6553 cc.

Das Volumen der Flüssigkeit beträgt = 500 — 0,6553 = 409,3447 cc. Statt 100 Mn wird man $\frac{100 \,.\, 500{,}6553}{500} = 100{,}131$ Mn finden, oder statt 26 % erhält man $\frac{100{,}131 \,.\, 26}{100} = 26{,}03$ % Mn.

Die angeführten Versuche mögen genügen; aus ihnen geht zur Genüge die Geringwerthigkeit des Fehlers hervor, den man beim Nichtberücksichtigen des Volumens der Niederschläge begeht. Die s. Z. gethane Aeufserung, dafs die Belanische Methode für manganarme Roheisen an Werth verliere, kann also nach oben angeführten Versuchen durchaus nicht so aufgefafst werden, dafs sie ungenau wäre, vielmehr ist das Operiren mit so voluminösen Eisenniederschlägen unbequem und wende ich aus diesem Grunde für solche Eisensorten die Hampesche Chloratfällung an.

Hütte Vulkan, Mai 1887.

Ueber Eisenconstructionen des Hochbaues und die Systeme Monier und Rabitz.

Die Anwendung des Eisens im Hochbau beschränkte sich bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts nur auf Nebenzwecke. Man brauchte das Eisen z. B. zu allerlei Beschlägen, zum Fenster-Mafswerk, zur Verstärkung von Holzverbindungen und hölzernen Tragwerken, zur Verankerung von Säulen, die Gewölbe zu tragen hatten, zur Sicherung grofser Kuppelbauten, indem man diese durch eiserne Bänder oder Ringe umschlofs*, u. s. w. Die ersten selbständigen eisernen Tragwerke des Hochbaues waren die 1875 vom französischen Baugeschworenen Ango erdachten Decken-Constructionen.

Seitdem hat man besonders in Frankreich den Hochbau-Constructionen in Eisen stetige grofse Aufmerksamkeit zugewendet. Man bevorzugte anfangs das Schmiedeisen, als jedoch zu gleicher Zeit in England das Gufseisen seine Herrschaft auf dem Gebiete der Constructionen antrat, zeigte sich der englische Einflufs bald so mafsgebend für das Ausland, dafs die französischen schmiedeisernen Constructionen von den englischen gufseisernen zunächst in den Hintergrund gedrängt wurden. Erst nachdem sich die Unzulänglichkeit des Gufseisens für viele Constructionszwecke herausgestellt hatte, wendete man sich auch im Hochbau wieder mehr den schmiedeisernen Constructionen zu, welche inzwischen im Eisenbahnbau und Brückenbau eine vollständige Ausbildung erfahren hatten.

In Frankreich ging man mit Dach- und Decken-Constructionen voran. Camille Polonceau baute im Anfang der 30er Jahre die ersten schmiedeisernen Dächer seines bekannten Systems, das heute noch mustergültig ist. Zorès erfand in Gemeinschaft mit dem Bauunternehmer Chibon in den 40er Jahren die hochwichtige I-Form,* später das ⊔-Eisen, sowie auch das ihm 1852 patentirte Belageisen (Zorès-Eisen). Die + -Form wurde zuerst 1847 von Bleuze für eine Decke in dem neuen Schlachthause zu Paris verwendet.

Anfänglich begnügte man sich bei den Decken mit dem Ersatz der Holzbalken durch Eisenträger, meistens in I-Form; später war man auch darauf bedacht, die hölzerne Zwischendecke zu beseitigen. Letztere Neuerung hat sich aber nur langsam Bahn gebrochen. Es war nicht so leicht, mit tausendjährigen Ueberlieferungen zu brechen. Erst der neuesten Zeit blieb es vorbehalten, auch auf diesem Felde gründlich Wandel zu schaffen und mit veralteten Ansichten und Gebräuchen aufzuräumen.

Die Mängel der alten Holzdecken, Holzwände und ähnlicher Holzconstructionen — dies sind

---

* Geschehen 1523 bei der Markus-Kirche zu Venedig, 1580, sowie 1743—44 bei der Peterskirche in Rom. Rondelet, Traité de l'art de bâtir. 7. Buch. I. Abth.

* Das erste I-Eisen hatte 140 mm Höhe und wurde als Deckenträger in dem Hause Nr. 18 Boulevard des Filles du Calvaire in Paris verlegt. Zorès, Récueil des fers spéciaux etc. 1853.

namentlich: Schwankungen, Durchbiegungen, Schwindung und infolgedessen Risse im Putz und Stuck, Durchhörigkeit, Feuergefährlichkeit, Vergänglichkeit durch Fäulnifs und Schwammbildung und in ursächlichem Zusammenhange mit den letztgenannten Erscheinungen, Nachtheiligkeit in gesundheitlicher Beziehung* — liegen zum gröfsten Theil so auf der Hand, dafs die Zweckmäfsigkeit ihres völligen Ersatzes durch Eisen oder Stein oder durch eine Verbindung dieser beiden Baustoffe nicht näher begründet zu werden braucht.

Als bedeutsamen Ausflufs der heutigen Anschauungen führen wir den Erlafs des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 21. August 1884** an, in welchem angeordnet wird, dafs für gewisse Gebäude-Gattungen sämmtliche Decken entweder zu wölben oder in Stein und Eisen völlig massiv bezw. unverbrennlich herzustellen sind und zwar können die Decken als Gewölbe zwischen eisernen Trägern, als Gipsdecken nach französischer Art und unter Benutzung von Wellblech hergestellt werden.

Auf die Vorzüge und Nachtheile der genannten feuersicheren Decken unter sich gehen wir nicht näher ein, wir weisen nur darauf hin, dafs die sog. französischen aus Eisenrost und Gips gebildeten Decken selbst in Frankreich neuerdings weniger beliebt sind, weil die eisernen Decken, namentlich die aus Cement und Eisen gebildeten, wegen ihrer grofsen Vorzüge sich mehr und mehr Terrain erobert haben.

Das neueste Verfahren zur Herstellung feuersicherer Decken beruht auf der Anwendung der sog. Monierschen Platten. Diese bestehen im allgemeinen aus einem einfachen oder doppelten weitmaschigen, von starkem Draht oder schwachem Rundeisen gefertigten Gewebe, welches von beiden Seiten mit Cementmörtel umstampft wird.

Die ganz eben abgeglichenen graden oder gebogenen Platten erhalten eine Stärke von 4 bis 5 cm bei beliebigen Abmessungen. Die Platten kommen bei Decken-Constructionen über Eisenträgern zu liegen und können mit denselben fest verbunden werden. Sie lassen sich in der Fabrik fertigen und auf dem Bau trocken verlegen; sie bilden, in Bogenform verlegt, ein Gewölbe in einem Stück, wobei sie unbelastet auf die Widerlager keinen Schub ausüben.

J. Monier in Paris, anfänglich Besitzer einer bedeutenden Gärtnerei, beabsichtigte ursprünglich grofse Blumenkübel herzustellen, welche dauerhafter als solche von Holz und leichter transportabel als solche von Cement sein sollten. Er versuchte dies durch Eiseneinlagen von geringen Stärken in die Cementwand der Kübel zu erreichen und dehnte dann diese Construetionsweise auf die Herstellung grofser Wasserbehälter aus. Heute sind in Frankreich bereits über 1000 Wasser- und Gasbehälter nach Moniers Verfahren ausgeführt. Aber auch für Herstellung dauerhafter, leichter und feuersicherer Bauconstructionen anderer Art, z. B. für Röhren, Gewölbe, Decken, Fufsböden, Wände, Treppen, Säulen-Ummantelungen u. s. w., haben sich die Monierschen Patten als brauchbar bewährt.

Die genaueste Auskunft über Einzelheiten, Erprobung und Bewährung des Systems findet man in einer vom Ingenieur Wayfs unter Mitwirkung von Architekten und Ingenieuren herausgegebenen Schrift: »Das System Monier (Eisengerippe mit Cement-Umhüllung) in seiner Anwendung auf das gesammte Bauwesen.« Aus dem reichen Inhalt dieser Schrift geht hervor, dafs das System sowohl für Hoch- als auch für Ingenieur-Bauten geeignet ist. Unzweifelhaft zeigt es die vielseitige Verwendungsfähigkeit des Eisens für mannigfache lohnende Bauzwecke wiederum in neuem Lichte.

Ueber das Verhältnifs der Erfindung von Rabitz, welche sich im Wesen auf die Herstellung von feuersicherem Deckenputz mit Hülfe eines straff auszuspannenden Drahtnetzes und Beimischung von Gips, sowie Kälberhaaren zum Mörtel bezog — zu derjenigen von Monier sei das folgende ergänzt.

Rabitz hat wohl anfänglich selbst nicht an die Ausnutzung seiner Erfindung zu selbständigen Bauconstructionen, wie Wänden, Röhren u. s. w. gedacht. Auf eine solche ausgedehntere Verwendungsweise ist er wahrscheinlich erst später, durch Anregung von anderer Seite, namentlich der Berliner Baupolizei, geführt worden. Obwohl einerseits zwischen beiden Erfindungen ein wesentlicher Unterschied erkennbar ist, insofern als Rabitz nur Drahtgeflecht verwendet, welches straff gespannt wird, während Monier Draht- oder Rundstäbe lose und ungespannt einlegt und die verwendeten Materialien ihrer Eigenart entsprechend beansprucht, d. h. das Eisen vorzugsweise auf Zug, den Cement vorzugsweise auf Druck, so läfst sich doch andererseits auch eine gewisse Verwandtschaft beider Erfindungen nicht leugnen.

In dem daraufhin entbrannten Patentstreit schien sich die Waage anfangs auf die Seite von Rabitz zu neigen, in den derselbe einen vorläufigen Entscheid zu führen wufste, nach welchem Monier die Herstellung von Decken untersagt wurde. Die Herstellung von Wänden u. s. w. blieb Monier aber unbenommen. Schliefslich haben sich beide Erfinder, was wohl das Beste war, geeinigt und betreiben, wie es den Anschein hat, nach besonderer Vereinbarung über die von Jedem einzuhaltenden Grenzen, das Geschäft gemeinschaftlich. —*s*.

* Vgl. Untersuchungen des Dr. Emmerich in Leipzig in dieser Beziehung. »Deutsche Bauztg.« 1883, S. 35, 63, 75, 87, 112 und 141.

** »Centralblatt der Bauverw.« 1884, S. 363 u. 427.

Iron and Steel Institute.

Die Stadt Manchester verdient, um mit ihrem Bischofe zu reden, nicht den Beinamen *Ironopolis,* sondern wird bekanntermafsen zutreffender als *Cottonopolis* bezeichnet. In der Stadt selbst und in ihrer Umgebung ist Eisenerzeugung kaum anzutreffen, und hat daher die Wahl dieser Stadt zum diesjährigen Herbst-Meeting des Iron and Steel Institute einige Verwunderung erregt. Aber die Stadt zählt über 60 Mitglieder des Iron and Steel Institute, unter ihnen den diesjährigen Vorsitzenden, Mr. Adamson, auch ist zu berücksichtigen, dafs die mit den Vorstädten gegenwärtig über 800 000 Einwohner zählende Industrie-Stadt jährlich gewaltige Mengen an Eisen und Stahl verbraucht, und aufserdem besafs dieselbe in diesem Jahre noch eine ganz besondere Anziehungskraft in einer grofsartigen Gewerbe- und Kunstausstellung. Hierzu traten noch die herzlichen Einladungen der verschiedenen Behörden und Körperschaften der Stadt, kein Wunder also, dafs unter diesen Umständen das Meeting den erfolgreichsten Veranstaltungen in den Annalen der Vereinigung anzureihen ist.

Die Verhandlungen wurden am 14. September bei einer Betheiligung von über 300 Mitgliedern und Gästen, zwischen denen sich aber nur wenige Ausländer befanden, unter dem Vorsitze von Mr. Adamson in Owens College eröffnet.

Der Vorsitzende ist nicht nur als hervorragender Industrieller in seiner Heimathstadt bekannt, sondern hat sich durch sein energisches Vorgehen in der Verwirklichung des Seekanals zwischen den Städten Liverpool und Manchester, für den jetzt das ganze, etwa anderthalb Hundert Millionen Mark betragende Actienkapital gezeichnet ist, einen weit über die Grenzen seiner Vaterstadt hinausgehenden Ruf verschafft.

Nach einer herzlichen Bewillkommnung durch den Oberbürgermeister und den Bischof der Stadt und den sonstigen üblichen Einleitungsreden überreichte der Präsident an Mr. James Riley, Glasgow, die diesmalige goldene Bessemer-Denkmünze. In einer begleitenden Rede hob er die Verdienste des auf diese Weise Geehrten hervor, die bekanntlich in Vervollkommnungen des Flammofen-Processes bestehen.

Alsdann hielt der Präsident die übliche Ansprache an die Versammlung. Dieselbe gliederte sich in zwei scharf voneinander zu trennende Theile. In dem ersteren bespricht er im allgemeinen die letztjährigen Fortschritte der Eisen- und Stahlindustrie, namentlich bei der Fabrication des Flufsschmiedeisens verweilend. Er erinnert an die vermehrte Anwendung des weichen Flufseisens zu Constructionszwecken und weist darauf hin, dafs, wenn die härteren Stahlsorten auch noch nicht die gewünschte Gleichmäfsigkeit erreicht hätten, dies bei den weichen Sorten gegenwärtig durchaus der Fall sei; er versteht hierunter diejenigen Sorten, welche im ganzen nicht mehr als $^3/_4$ % begleitende Bestandtheile, darunter vorwiegend Mangan, enthalten. Die Schwierigkeit in der Fabrication der Stahlsorten mit einem gröfseren Procentsatz dieser Bestandtheile liege darin, dafs das specifische Gewicht, der Schmelzpunkt und die specifische Wärme bei den verschiedenen Metallen bezw. Metalloiden verschieden sei. Um dies anschaulich vorzuführen, hatte Redner eine Tabelle zusammengestellt, welche über diese Verschiedenheit Aufschlufs giebt. Als günstig für den Stahlfabricanten bezeichnet er den Umstand, dafs Schwefel, Phosphor und Silicium zusammen nicht mehr als 0,1 % betragen dürfen; soll das Flufseisen schweifsbar sein, so darf es nicht mehr als 0,02 % Schwefel enthalten. Im Anschlufs hieran berührte er noch die Verschiedenheit der Zusammensetzung an verschiedenen Stellen ein und desselben Blockes und stellt die Behauptung auf, dafs Stahl, welcher nach dem Whitworthschen Verfahren, gemäfs welchem bekanntermafsen der Stahl in flüssigem Zustande comprimirt wird, viel gleichmäfsiger sei, als der auf gewöhnlichem Wege gegossene, ohne jedoch gleichzeitig eine Begründung zu geben. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dafs Redner quasi eine Ehrenrettung von Robert Mushet vornahm, dessen Verdienste um die Vervollständigung des Bessemer-Processes vor einiger Zeit in England der Gegenstand eines heftig geführten Streites waren. Nach den Aeufserungen von Adamson steht es fest, dafs Mushet den Bessemer-Procefs vervollständigte und zu seiner heutigen wirthschaftlichen Bedeutung erst dadurch emporhob, dafs er zuerst das Bad vollständig entkohlte und nachher den nöthigen Kohlenstoff und Mangan wieder zuführte.

Der zweite Theil der Ansprache bot ein ungewöhnliches Interesse, weil er, entgegen den sonstigen Gepflogenheiten des Iron and Steel Institute, sich mit wirthschaftlichen Fragen beschäftigte, und zwar mufste man in Manchester, dem Stammsitze Cobdens, das eigenthümliche Schauspiel erleben, dafs der Vorsitzende des Iron and Steel Institute das gegenwärtige Handelssystem Englands als ein für das Land nachtheiliges bezeichnete und sich als eingefleischter Schutzzöllner entpuppte. Veranlassung zu diesen bemerkenswerthen Aeufserungen, welche als ein Zeichen der Zeitströmung in England zu betrachten sind, boten die wenigen tausend Tonnen I-Träger

und sonstiges Façoneisen, die Belgien nach dem südlichen England, namentlich London, jährlich einführt.

Wenn ein in England ansässiger Agent, rechnet Adamson aus, gegen eine Vergütung von $^1/_2$ % belgische Träger nach dort zu dem Preise von 4980 £ für 1000 t verkauft, während der einheimische Fabricant mit einem Preise von vielleicht 5000 £ geschlagen wurde, so ist der ganze Nutzen, der aus diesem Handel im Lande bleibt, nicht mehr als 24 £ 18 sh. Wäre aber das im Lande erzeugte Fabricat zum Preise von 5000 £ an Stelle des aus Belgien eingeführten verkauft worden, so blieben allein 2012 £ 10 sh. (1150 t zu je 35 sh.) für Roheisen im Lande, während der Rest, abgesehen von einem etwaigen Gewinne, auf Staatabgaben, Löhne u. s. w. entfalle, mithin in diesem Falle die ganze Summe dem Heimathlande zu gute komme. Nach Adamsons Ausführungen mufs die englische Industrie darniederliegen, so lange der englische Producent für den ausländischen Steuern zahlt und den Kaufmann in den Stand setzt, Waaren aus dem Auslande mit Vortheil gegenüber dem Bezuge aus dem Inlande einzuführen. Dieselbe Beweisführung, die er für belgisches Eisen gegeben habe, lasse sich auf alle eingeführten Waaren ausdehnen, und lasse sich ihre Richtigkeit an einem Beispiele einfacher Art erkennen.

„Wenn", führt er als solches aus, „ein Dorfbewohner aus der Umgebung der Marktstadt Ashton-under-Lyne Besen macht, die zum Fegen der Flur eines Freihändlers in Ashton bestimmt sind, sollte diesem Dorfbewohner dann das Recht zustehen, seine Waare ohne weiteres gegen einen in Ashton ansässigen Fabricanten verkaufen zu dürfen?" „Nein," lautet die Antwort, „denn der Bürger von Ashton unterhält einen Markt, bezahlt die Kosten dafür und sagt seinem auswärtigen Mitbewerber, dafs, wenn er seine Waare in Ashton verkaufen wolle, er zunächst sein Marktstandgeld zu entrichten habe, um ihn auf gleichen Fufs mit ihm zu bringen." Eine deutlichere Sprache kann man nicht reden, und die von der Versammlung mit getheiltem Beifall aufgenommenen Worte des Mr. Adamson haben auch schon einen wahren Sturm in der freihändlerischen Presse, »Economist« und »Times« an ihrer Spitze, hervorgerufen. Man mag wohl mit Recht hervorheben, dafs die Rede von Adamson nicht im Namen des Iron and Steel Institute oder seines Vorstandes gehalten wurde, dafs der Redner vielmehr für sie ausschliefslich persönlich verantwortlich war: bei der Energie, durch welche sich der Redner auszeichnet, ist aber zu erwarten, dafs dies nicht das letzte Wort in dieser Angelegenheit gewesen ist und dafs die Auslassungen möglicherweise den Beginn zu einem lebhaften Kampfe seitens der Schutzzollrichtung in England bedeuten.

Thomas Ashbury eröffnete dann mit einer Abhandlung über die Gewerbe-Ausstellung in Manchester den Reigen der Vorträge. Ihm folgte Sir Lowthian Bell, welcher über die Reduction der Eisenerze im Hochofen sprach; angeregt zu diesem Vortrage war er durch die Mittheilungen von Potter und Samuelson auf dem letzten Meeting, und behalten wir uns vor, auf den Vortrag und ebenso auf die lebhafte Discussion, welche demselben folgte, demnächst zurückzukommen.

Nach Einnahme eines vom Empfangs-Comité angebotenen Frühstücks brachen die Theilnehmer zu der Royal Jubilee Exhibition auf. Trotzdem gleichzeitig in Liverpool und Newcastle ähnliche Veranstaltungen im Gange sind, ist die Ausstellung in Manchester, welche die Fortschritte von Gewerbe und Kunst in England unter der Regierung der Königin Victoria zur Anschauung bringen soll, als eine in jeder Beziehung vorzüglich gelungene zu betrachten.

Die Gebäude der Ausstellung sind in luftiger Eisenconstruction mit Glasbedachung ausgeführt. Um eine nutzbringende Verwerthung der ersteren nach dem Abbruche herbeizuführen, hat man die Säulen aus Bündeln von gufseisernen Röhren und die Binder und Sparren aus schmiedeisernen Gasröhren hergestellt. Der erste Eindruck, den man empfängt, ist durch den Umstand ein sehr freundlicher, dafs die Eingangshalle in ein Treibhaus verwandelt ist, das zu Blumenausstellungen dient, und in welchem je nach der Jahreszeit die verschiedenartigsten Blüthen in ihren schönsten Exemplaren prangen. Die eigentliche Gewerbe-Ausstellung ist nicht umfangreich, aber gut; in ihr zeichnet sich die chemische Abtheilung aus. Einerseits die Darstellung von Farbstoffen, andererseits diejenige einiger Metalle, die bisher in der Industrie geringere Verwendung gefunden haben, wie Aluminium, Magnesium, Antimon u. a. sind in vorzüglicher Weise vertreten.

Der Glanzpunkt der Ausstellung in der Maschinenhalle ist die Abtheilung für Spinn- und Webemaschinen. Wohl noch niemals bei früheren Gelegenheiten ist dieser Zweig in so vollständiger Weise vertreten gewesen. Aber auch in bezug auf Eisen und Stahl bietet die Ausstellung viel und recht Interessantes. Vor allen Dingen fällt dem Eisenhüttenmann in die Augen die Ausstellung von Joseph Whitworth & Co. in Manchester. Einige rohe Gufsstahlblöcke von kreisrundem Querschnitt, welche nach dem der Firma patentirten Verfahren, d. i. unter Comprimirung des Stahls in flüssigem Zustande, hergestellt sind, erregen unser Interesse. Der eine, der bei einer Länge von 1,75 m einen äufseren Durchmesser von 460 mm hat und ein der Länge nach eingegossenes Loch von 190 mm besitzt, ist von oben nach unten durchschnitten und an den Schnittflächen hochpolirt, um die vollständige

Gesundheit des Blockes zu beweisen; der andere ist bei einem Gewichte von 16 t etwa 3,20 m lang bei 990 mm Durchmesser und in der Mitte und an beiden Kanten abgedreht. Ferner sahen wir eine hohle Schiffswelle von 16,800 m Länge bei 463 mm Durchmesser, mit einer Kurbel an dem einen Ende. Durch die ganze Welle geht ein Loch von 254 mm Weite. Die Schmiedearbeit an dieser Welle ist eine ganz hervorragend gute, was man daraus beurtheilen kann, dafs der Unterschied im Durchmesser zwischen einzelnen abgedrehten und den roh geschmiedeten Theilen der Welle nur 1,5 mm beträgt. Die Herstellung hohler Wellen ist eine Specialität der Firma und verdient hervorgehoben zu werden, dafs sie dieselben gegenwärtig auf einem Dorn hohl schmiedet, während sie früher die Welle voll schmiedete und hernach das Loch durch Bohren herstellte. Das neue Verfahren soll dem alten vorzuziehen sein, weil die Durchschmiedung des Materials eine weit vollkommnere ist. Ein nicht minder bewunderungswürdiges Stück der Schmiedekunst ist ein grofser nahtloser Ring für einen Schiffskessel von 3,658 m Durchmesser, 1,525 m Breite und einer Blechstärke von 19,05 mm. Der Anblick des enormen, in gröfster Vollendung hergestellten Ringes bringt den Beschauer auf den Gedanken, dafs die Zeit nicht mehr fern liegt, in welcher die Arbeit der Kesselschmiede bei der Herstellung eines Schiffskessels sich auf das Einsetzen der beiden Böden beschränken wird.

Aufserdem weist dieser aufserordentlich reichhaltige Stand noch eine Reihe von Geschützrohren und Geschützkörpern, Panzerplatten, Geschossen, Torpedokörpern, Modellen u. s. w. auf, die alle durch ein vortreffliches Aeufsere sich auszeichnen.

Bolckow, Vaughan & Co. haben eine sehr hübsch und lehrreich angeordnete Ausstellung, die ein gutes Bild der von ihnen betriebenen Fabrication giebt. Die Ecken dieses Standes sind durch vier Obelisken von dem grünen Cleveländer Eisenstein gebildet, dazwischen liegen in Kästen Stücke desselben Materials in geröstetem Zustande, Erzproben aus Spanien, Manganerz aus dem Kaukasus, aus Spanien und Chili, Dolomit- und Kalksteinproben, Kohlen, Koks und Salz. Der eigentliche Aufbau ist aus vorzüglichen Probestücken ihrer Fabricate, Schienen, Blechen, Radreifen, Roheisenbrüchen u. s. w. hergestellt, während seine Spitze durch das vollständige Modell einer completen Hochofenanlage im Mafsstab von 1 : 15 gekrönt wird.

In ähnlicher, wenn auch nicht in so vollkommener Weise führt uns die Ebbw Vale Steel Co. ihre Fabricate vor; hier fallen uns namentlich einige Modelle von Schwellen auf, welche für Eisenbahnbetrieb in Bergwerken und in den Colonieen bestimmt sind.

Die bekannte Gufsstahlfirma Seebohm & Dieckstahl in Sheffield zeigt in vortrefflicher Weise ihre Fabricate. Dieselbe beginnt mit Brüchen schwedischen Eisens in rohem Zustande, dann folgen die cementirten Stäbe und endlich die fertigen Gufsstahlblöcke. Letztere werden durch besondere Arbeiter nach ihrem Kohlenstoffgehalt mit mathematischer Genauigkeit bis auf fünf Hundertstel Procent Unterschied zwischen den einzelnen Stufenfolgen nach dem Aussehen des Bruchs sortirt. Sehr interessant ist auch eine Beobachtung der Veränderungen im Bruche, welche durch Zusatz von Chrom, Wolfram und Mangan verursacht werden. Der Wolframstahl zeichnet sich durch hoch seidenartigen Glanz aus. Eine Reihe von Werkzeugen und Fertigfabricaten aller Art vervollständigt die sehr sehenswerthe Ausstellung.

Dicht nebenan ist noch ein Stand, der sogenannte Mitis-Gufswaaren enthält, deren Ausführungsrecht die Firma in Verbindung mit zwei anderen Werken für England übernommen zu haben scheint. Der Procefs, eine Erfindung des Schweden Nordenfelt, besteht bekanntlich darin, dafs bei dem Gusse in bestimmter Weise Aluminium zugesetzt wird, je nach Wunsch kann man ein härteres oder ein weicheres, und sogar schweifsbares Material herstellen.

Eine sehr gute Ausstellung in Stahlgufs entfaltet auch die Hadfield Steel Foundry Co. Lim. in Sheffield. Neben Geschossen und Geschütztheilen erblicken wir hydraulische Prefscylinder, Herzstücke, Räder, Maschinentheile aller Art u. s. w. Diese Ausstellung ist recht geeignet, die Ausdehnung zu zeigen, welche der Gufsstahl in letzterer Zeit auf allen Gebieten des Maschinenbaues gewonnen hat. Nicht unerwähnt wollen wir eine der grofsen Schaufeln lassen, welche als die gröfsten ihrer Art für die Bagger des Manchester See-Kanals bestimmt sind; Rand und Rücken derselben sind aus Stahlgufs, während der eigentliche Körper aus Blech besteht.

Die Gufsstahl-Fabrik von Thomas Firth & Sohn Lim. in Sheffield hat ebenfalls eine ganz vorzügliche Sammlung von Tiegel- und Martinstahl-Gufswaaren aller Art ausgestellt, namentlich fällt unter denselben das sogenannte Firminy-Geschofs auf, welches nach dem auf dem französischen Werke in Firminy erfundenen Verfahren hergestellt ist. Unsere Leser werden sich noch der Unruhe erinnern, von welcher die englischen Militärkreise ergriffen waren, als sich im vorigen Winter herausstellte, dafs das in England angefertigte Kriegsmaterial bei weitem nicht das beste der Welt ist. Der nächste Schritt war der, dafs die genannte Firma das Fabrications-Verfahren von dem französischen Werke ankaufte. Das ausgestellte und probirte Geschütz beweist, dafs die Firma das Verfahren mit Erfolg eingeführt hat.

Die Leeds Forge Company, Lim., führt uns eine Reihe Wellrohre nach dem Foxschen Patente vor.

Die Bolton Steel Company, Lim., zeigt als Neuigkeit den sogenannten fire proof steel, d. h. etwa in Form eines Doppel-Z gewalzten, trogförmigen Stabstahl, der zur Herstellung feuersicherer Decken benutzt werden soll. Eine bemerkenswerthe Ausstellung in Stahlröhren mit und ohne Kupferhaut finden wir bei Howell & Co.; in aufserordentlich gelungener Ausführung führt sie uns die Anlauffarben an Stahlbrüchen, vom lichten Gelb bis zum dunklen Violett, in 10 verschiedenen Farben vor. Die Aufeinanderfolge ist eine tadellos gelungene und sah der Berichterstatter niemals vorher eine ähnlich gute.

Es würde unsere Aufgabe an dieser Stelle überschreiten heifsen, wenn wir uns noch weiter auf die Einzelheiten der Ausstellung einlassen wollten, dem ihr eingangs gespendeten Lobe über die allgemeine Anordnung wollen wir nur zufügen, dafs dasselbe auch für die meisten der einzelnen Ausstellungen gilt.

Von einer Ausstellungsmüdigkeit war daselbst nichts zu merken, es wurde dem Berichterstatter im Gegentheil von Firmen, welche aufserhalb des eigentlichen Ausstellungsdistrictes lagen, geklagt, dafs es ihnen unmöglich gewesen wäre, einen Platz in der Ausstellung zu erringen. —

Hat der Besucher sich in den Räumen der Ausstellung, welche von ungefähr gleichem Umfange ist, wie die vor 4 Jahren in Amsterdam stattgehabte internationale Ausstellung war, müde gesehen, so kann er die gewünschte Erholung in den anstofsenden reizenden Anlagen bei den Klängen einer ungarischen Kapelle suchen, oder durch einen Spaziergang in „Old Manchester and Salford“ die gewünschte Abwechselung sich verschaffen. Letztgenannte Veranstaltung, eine wohlgelungene Nachahmung eines Stadtviertels in der Beschaffenheit, wie dasselbe vor etwa einem Viertel-Jahrtausend gewesen ist, beweist, dafs die Vorliebe, welche uns Deutsche seit einiger Zeit für das Mittelalterliche ergriffen hat, auch in England modern geworden ist. Man erblickt einen Theil der ehemaligen Stadt in wirklicher Gröfse mit Festungszinnen, Thürmen und Wällen; in den niedlichen Häusern im Tudorstile sind die verschiedenen Gewerbe, wie Buchdrucker, Seidenweber, Goldschläger u. s. w. in entsprechender Tracht in voller Ausübung ihres Berufs begriffen. Was noch an alterthümlichen Gegenständen in beiden Städten vorhanden ist, scheint redlich von allen Seiten herbeigeschleppt worden zu sein.

Von der bekannten Firma Galloway & Co. ist im Garten eine grofse Wasserkunst angelegt, die des Abends bei elektrischer Beleuchtung, mit welcher übrigens die ganze Ausstellung versehen ist, ein feenhaftes Schauspiel bietet.

Endlich ist dem Besucher der Ausstellung auch noch eine Gemäldegallerie geboten, welche das Beste an Bildern enthält, was in den letzten fünf Jahrzehnten in England überhaupt gemalt worden ist. Die Ausstellung ist geeignet, dem Beschauer eine sehr hohe Meinung von der englischen Kunst beizubringen. —

Am Abend wurden die Theilnehmer des Meeting durch eine in der Town-Hall seitens des Oberbürgermeisters der Stadt geleitete „Conversazione“ vereinigt, an welcher auch Damen theilnahmen. Man sah sich, unterhielt sich und ging.

Am folgenden Tage wurden um 10 Uhr die Verhandlungen in Owens College wieder aufgenommen. Nachdem man die am vorhergehenden Tage abgebrochene Besprechung des Bellschen Vortrages zu Ende geführt hatte, hielt J. W. Wailes einen Vortrag über den basischen Flammofen-Procefs. Während bei der sauren Stahlbereitung die Gebiete, welche einerseits das im Converter erblasene und andererseits das im Flammofen hergestellte Product je für sich behaupten, gegenwärtig ziemlich scharf abgegrenzt sind, ist dies bei dem basischen Verfahren nicht der Fall. Bisher hat man sich in England überhaupt im allgemeinen auf den basischen Converterbetrieb beschränkt, der Vortragende ist indessen der Meinung, dafs gerade dem basischen Flammofen-Procefs in England eine sehr grofse Zukunft bevorstehe.

Die Anlage, zu deren Beschreibung der Vortragende alsdann übergeht, ist in den Grundzügen dieselbe, wie sie von Dicks und Riley auf dem vorigen Meeting in Chester beschrieben worden ist. Der eigentliche Ofen ist von den Wärmespeichern und dem Verbrennungsraume vollständig getrennt construirt und nur durch Röhren mit denselben verbunden. Es ist bei der immerhin zarten Behandlung, welche das basische Material erfordert, gerade bei einer basischen Zustellung überaus wichtig, dafs der Schmelzherd von allen Seiten gleich zugänglich ist. Als Einsatz für den Ofen nimmt Wailes Schlackenroheisen mit 1,5 % Schwefel, 3,75 % Phosphor und 20 % gewöhnliche Stahl- oder Eisenabfälle; das fertige Product ist, wie damit vorgenommene Proben erwiesen haben, ein vorzüglich weiches Flufseisen. Redner beschreibt dann in drei Abtheilungen die Anlage selbst, den Betrieb und berichtet über die Gröfse und Beschaffenheit der Erzeugung. Wir behalten uns vor, die vorgelegten Zeichnungen, welche einige Verbesserungen gegenüber den früheren enthielten, die Beschreibung und die dann folgende lebhafte Besprechung in einer unserer nächsten Ausgaben ausführlicher zu behandeln.

Nachmittags ging die Gesellschaft auseinander, um je nach persönlichem Wunsche die eine oder die andere der von ihren Besitzern bereitwilligst geöffneten gröfseren Maschinenfabriken

und Kesselschmieden in der Umgegend zu besichtigen. Ein anderer Theil der Gesellschaft, unter ihnen der Berichterstatter, zog es vor, ihre am vorhergehenden Tage in der Ausstellung begonnenen Studien fortzusetzen.

Des Abends fand in der schon erwähnten Town-Hall das übliche Annual Dinner statt, bei welchem das Essen und Trinken in der üblichen englischen Weise, d. i. Schnelligkeit, vor sich ging und dann die Trinksprüche folgten; den Dank der ausländischen Theilnehmer brachte Hr. Thielen-Ruhrort in beredter Weise zum Ausdruck.

Am dritten Tage wurden die Verhandlungen wieder mit der Fortsetzung der Besprechung über den basischen Flammofen-Procefs aufgenommen, dann hielt Prof. E. A. Fleming, Professor für elektrische Technologie an University College zu London, einen Vortrag über die elektrische Beleuchtung von Werksanlagen und Fabriken. Der Vortragende kam dabei zu dem Schlufsergebnifs, dafs die elektrische Beleuchtung für solche Zwecke immer mehr Boden gewinnt, je mehr man der Untersuchung ihrer Vortheile näher tritt, und hält dies auch gerade für England zutreffend, trotzdem daselbst der Gaspreis billiger als in irgend welchen anderen Ländern ist. Nach einer kurzen Besprechung dieses beachtenswerthen Vortrages ging der Präsident zum Schlufs der Verhandlungen dazu über, die üblichen Dankesreden an die Vortragenden, die Behörden der Stadt und das Empfangs-Comité u. s. w., welche ihre Aufgabe thatsächlich mit besonderem Geschick und Eifer erledigt hatten, auszubringen. —

Nachmittags folgte die Gesellschaft einer Einladung des Vorsitzenden M. Adamson nach dessen, eine Stunde vor der Stadt Manchester gelegenem Landsitz und hatte daselbst Gelegenheit, seine und seiner Familie Gastfreundschaft in ausgiebigstem Mafse kennen zu lernen.

Am Abend fand ein Empfang der Theilnehmer in der elektrisch beleuchteten und besonders reservirten Gemälde-Ausstellung seitens des Ausstellungs-Comités statt, eine Einrichtung, welche sich im Hinblick auf die Vorzüglichkeit der Gemälde, die man nunmehr in aller Mufse betrachten konnte, den Dank aller Betheiligten erwarb. —

Wenngleich man nicht zu sagen vermag, dafs die eigentlichen geschäftlichen Verhandlungen mit besonderem Fleifse betrieben wurden, da von der Liste der vorgesehenen Vorträge nur einige wenige zur Verlesung gelangten, so wurde der folgende Tag doch programmmäfsig dem Vergnügen gewidmet. Der Herzog von Devonshire, welchem unweit der Stadt grofse Ländereien gehören, hatte es nicht unterlassen, die Gesellschaft zu sich einzuladen. Während an den vorangehenden Tagen das Wetter sehr unfreundlich und regnerisch war, begünstigte dasselbe die fröhliche Fahrt nach dorthin in herrlichster Weise. Ein Sonderzug führte die Gesellschaft bis nach Station Bakewell, wo sie eine Reihe von Wagen bestieg, um nach Schlofs Chatsworth zu fahren. Der Weg führte schon unweit der Eisenbahnstation in die ausgedehnten herzoglichen Ländereien; reiche Dörfer, deren Häuser in massivem reichgeschmückten Sandstein aufgeführt waren, prächtige Baumgruppen, saftig grüne Wiesen, auf denen Kuhheerden mit Rudeln Hoch- und Rehwild, Fasanerie- und Kaninchengehege in bunter Reihe folgten, boten dem Auge eine angenehme Abwechselung, bis man nach einstündiger Fahrt an dem mächtigen Schlosse in englischer Gothik anlangte. Alle Räume desselben waren den Besuchern geöffnet, denen dadurch Gelegenheit geboten wurde, die vielen angesammelten Kunstschätze in Augenschein zu nehmen; am meisten aber waren sie wohl Alle entzückt durch einen Rundgang durch den wundervollen, nach echt englischer Weise und unter Aufwendung ungezählter Geldmittel angelegten Park. Um von seiner Ausdehnung einen Begriff zu geben, sei nur erwähnt, dafs zur Unterhaltung der Parkwiesen allein etwa 200 Leute in ständiger Beschäftigung gehalten sind.

Nach einem reichhaltigen Frühstück, welches der Gesellschaft in einer Halle durch Lord Hartington, den zweiten Sohn des Herzogs und jüngeren Bruder des vor 2 Jahren in Irland ermordeten Ehrenpräsidenten des Iron and Steel Institute angeboten wurde, fuhr die Gesellschaft weiter nach Haddon Hall, einem halb zerfallenen Schlosse, welches viele Erinnerungen an die Königin Elisabeth enthält.

Von da führten die Wagen die Theilnehmer wieder zurück nach Bakewell-Station, wo die Theilnehmer auseinandergingen. Die Tage des diesjährigen Meetings in Manchester werden sie stets in angenehmer Erinnerung behalten.

Die Kessel-Explosion in Friedenshütte.*

(Hierzu Blatt XXXI.)

Das Hochofenwerk zu Friedenshütte, welches aus 4 Hochöfen besteht, hatte seine Dampf-Erzeugung in einem einzigen Kesselhause, welches 22 Dampfkessel von ganz gleicher Construction und gleichen Dimensionen enthielt.

Das Kesselhaus ist auf dem Plan, Blatt XXXI, in der Mitte dargestellt; die älteren Kessel tragen, von links an gezählt, die Nummer 1—20. Im vorigen Jahre wurde das Haus nach Norden verlängert, um noch für 3 Kessel Platz zu gewinnen, und wurden hier im Jahre 1887 zwei neue Kessel Nr. 22 und 23 aufgestellt, für einen dritten, Nr. 21, der noch aufgestellt werden sollte, blieb der Platz vorläufig leer. Sämmtliche Kessel sind von gleicher Gröfse und liegen alle dicht nebeneinander in einem Mauerwerk. Oben vor den Dampfdomen liegt die gemeinschaftliche Dampfleitung; vorn unter dem Fufsboden die gemeinschaftliche Speiseleitung, bestehend aus zwei getrennten, aber vollständigen Rohrleitungen mit doppelten Absperr- und Rückschlagventilen versehen. In der Höhe des Mauerwerkes streckte sich der ganzen Länge nach vor den Feuern die Gasleitung hin, von welcher je 2 Zweigleitungen durch das Feuergeschränk der Gase über den Rost jedes einzelnen Kessels führten.

Die Bauart der Kessel geht aus der im Mafsstabe von 1:250 dem Grundrifs-Plane beigegebenen Skizze hervor; jeder derselben bestand aus einem Oberkessel von 12 555 mm Länge und 1570 mm lichtem Durchmesser und 2 Unterkesseln von 11 765 mm Länge bei 785 mm Weite. Der Oberkessel lag fast horizontal, während der linke Unterkessel von vorn nach hinten fiel und der rechte Unterkessel von vorn nach hinten anstieg. Das Speisewasser strömte gleichzeitig an den vorderen gleich hochliegenden Böden in beide Unterkessel ein. Die Verbindung dieser 3 Körper war ursprünglich nur durch einen horizontalen Stutzen vorn zwischen den beiden Unterkesseln hergestellt, während ein einziger verticaler Stutzen das hintere Ende des rechten Unterkessels mit dem Oberkessel verband.

Die Anordnung, die fast gänzlich nach dem Princip der Gegenströmung getroffen war, wurde, als sich Ende der 70er Jahre herausstellte, dafs die rasche Strömung von Dampf und Wasser die Stutzen und die angrenzenden Bleche zu stark angriff, insofern abgeändert, als man den linken Unterkessel durch zwei neue Stutzen mit dem Oberkessel direct verband und dem rechten Unterkessel noch einen zweiten Verbindungsstutzen bis nach dem Oberkessel gab. Die Speisung blieb, wie sie gewesen war, vorn und gab ihr Wasser in beide Unterkessel gleichmäfsig ab; auch die vordere horizontale Verbindung beider Kessel blieb unberührt — die Kesselkörper waren alle, mit gewöhnlicher Ueberlappung, einfach genietet, die Verbindungsstutzen gebörtelt und direct an die Mäntel angenietet, die Böden sämmtlich gewölbt, in die Mäntel eingeschoben und ebenfalls einfach genietet.

Die Lage des Wasserstandsvorkopfes, des Domes u. s. w. geht aus der Skizze hervor.

Die Oberkessel bestanden aus 11 Trommeln, deren jede aus einer oberen und einer unteren Platte zusammengesetzt war; diese Trommeln waren conisch und so ineinander gesteckt, dafs die Flamme nicht gegen die Kante derselben schlug.

Die Mäntel der Unterkessel setzten sich aus 10 Schüssen, aus je einem Blech, zusammen; bei beiden waren die Längsnähte in gewöhnlicher Weise gegeneinander versetzt. Die Kessel besafsen je 3 Mannlöcher, 1 oberes auf dem 6. Schufs des Oberkessels und je eines an den beiden Vorderböden der Unterkessel.

Die Concessionsspannung sämmtlicher Kessel betrug fünf Atmosphären, dementsprechend hatten die Bleche im Mantel der Oberkessel 13 mm, im Unterkessel 8 mm, in den Verbindungsstutzen und im Dom 11 mm Stärke; die Bleche der Böden waren beim Oberkessel 16 mm, beim Unterkessel und Dom 13 mm stark. — Alle Bleche waren ursprünglich von Schweifseisen.

Bei den mehrfach vorgenommenen Reparaturen wurden bis zum Jahre 1886 Schweifseisenplatten aus Borsigwerk und Königshütte, als Feuerplatten eingesetzt. Alle im Jahre 1886/87 dagegen eingesetzen Feuerplatten sind aus Thomas-Flufseisen, eigenes Fabricat der Friedenshütte.

Die wasserbespülte Heizfläche jedes Kessels betrug 95 qm, bei 3,53 qm Rostfläche; dabei hatte der Kessel einen Wasserinhalt von 31, einen Dampfraum von 5,3 cbm.

Die Ausrüstung war die gewöhnliche; sie bestand aus einem Wasserstandsglas mit 2 Probirhähnen, Manometer und Controllflansch, ferner

* Der Aufsatz ist ein Auszug aus einem vom Schlesischen Verein verfafsten und für die Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine bestimmten Bericht, von welchem die Redaction der genannten Zeitschrift uns einen Bürstenabzug gütigst zur Verfügung gestellt hat. Der Quelle, aus der wir schöpfen, sind aufser der Tafel, welche den Grundrifs der Hütte wiedergiebt, noch zwei weitere Tafeln beigefügt, welche Bilder der durch Dampfexplosion zertrümmerten Kessel und der zerstörten Anlagen enthält. *Die Red.*

aus 2 offenen, durch Hebel und Gewicht belasteten Sicherheitsventilen, einem Dampfabsperrventil von 156 mm Durchmesser, welches als Rückschlagventil construirt war, und den Speiseventilen mit Rückschlagventilen.

Ursprung. Sämmtliche Kessel von 1 bis 20 sind im Jahre 1872 von der Kölnischen Maschinenbau-Anstalt zu Bayenthal geliefert worden und stammen die Bleche derselben aus den berüchtigten Jahren 1871—72. Die beiden zuletzt aufgestellten Kessel Nr. 22 und 23 sind von der Hubertushütte O./S. 1886 gebaut; sie haben dieselben Abmessungen wie Nr. 1—20, und unterscheiden sich von letzteren hauptsächlich durch das Material. Die beiden ersten Feuerplatten derselben, und die gebörtelten und gekümpelten Theile, wie Böden, Stutzen, Dom u. s. w., sind aus Schweifseisen Ia Qualität von Borsigwerk, während alle anderen Bleche aus Flufseisen der Friedenshütte (Thomas-Eisen) bestehen. Die Längsnähte der beiden Oberkessel waren doppelt genietet. Blechstärken sind die gleichen, wie oben, die Concession lautete ebenfalls auf fünf Atmosphären.

Feuerung. Zur Zeit der Explosion wurden sämmtliche 22 Kessel auf gleiche Weise durch die Gichtgase der Hochöfen gefeuert. Früher waren Kessel Nr. 1 bis 7 durch die Gase der Koksöfen von hinten gefeuert, diese Anordnung ist aber nach Erbauung einer Anlage für Ammoniak- und Theer-Gewinnung 1886 verlassen worden und diese sieben Kessel ebenfalls für Feuerung mit Gichtgasen eingerichtet. Die Gase der Hochöfen wurden durch 2 Rohrleitungen an beiden Seiten der Maschinengebäude vorbei durch den Druck der Gebläsemaschinen in einen Gassammler geleitet, ein viereckiges, oben gewölbtes Rohr, das im Kesselhause in der Höhe der Kessel-Einmauerung vor sämmtlichen Dampfkesseln entlang führte.

Von diesem Hauptsammler zweigten sich nach unten vor jedem Kessel 2 Leitungen ab, welche horizontal über die Roste jeder Kesselfeuerung das Gas unter den Kessel gelangen liefsen. Diese Leitungen konnten in der Hauptleitung durch ein Glockenventil und in der Zweigleitung noch durch einen Schieber abgesperrt werden. Unter jedem Oberkessel befanden sich zwei Roste, die durch eine Scheidewand bis zur Feuerbrücke getrennt waren; jeder Rost hatte eine Länge von 1885 mm, eine Breite von 940 mm, so dafs seine ganze Fläche 3,53 qm betrug. Auf diesen Rosten wurde Staubkohle gefeuert und zwar etwa 400 Ctr. bei den 18 Kesseln, da die Gase der Hochöfen, welche schon bei den Winderhitzungs-Apparaten verwerthet wurden, nicht zur Dampfkesselheizung genügten. Aufserdem dienten aber auch die Feuer auf den Rosten zur Entzündung der auf ihrem langen Wege bereits abgekühlten Gichtgase und zur Erhaltung ihrer Flamme — hinter der Feuerbrücke vereinigten sich die brennenden Gase und strömten durch einen hinten ansteigenden Zug bis an das hintere Ende des Oberkessels. Hier fielen sie durch eine Abfallöffnung zum rechten Unterkessel hinunter, umspülten denselben ganz bis nach vorn und wendeten sich dann um den linken Unterkessel nach rückwärts bis zum Rauchschieber. Ein kurzer Kanal mündete hier in den Hauptfuchs, der an dem östlichen Kesselhaus von Norden nach Süden lief und die abziehenden Gase in 2 Schornsteine von 50 und 30 m Höhe führte. Zwischen beiden Schornsteinen war eine Scheidewand in dem gemeinschaftlichen Fuchskanal. In den ersten Schornstein mündeten die Züge der Kessel 22, 23 und 1 bis 7, in den zweiten die Kessel 8 bis 20.

Die Speisung der Kessel erfolgte durch 5 selbständige Dampfpumpen, deren Leistungsfähigkeit bei einer Kolbengeschwindigkeit von 20 m in der Minute und 70 % Nutzeffect 70 000 Liter in der Stunde betrug. Die Verdampfungsfähigkeit der Kessel berechnet sich zusammen bei der sehr hohen Annahme von 15 kg in der Stunde und Quadratmeter Heizfläche auf 31 350 Liter, so dafs die Pumpen daher mehr als das Doppelte des höchst möglichen Dampfverbrauchs leisteten. Die Speisung der Pumpen erfolgte aus einem Bassin, in welches alles condensirte Wasser geleitet wurde, und nach Bedarf aus dem Teich kaltes Wasser zuflofs.

Niederschlag. Was die Ablagerungen von Kesselstein und Schlamm anbetrifft, so fand sich in den Unterkesseln meist nur weicher Schlamm, höchstens im Scheitel derselben etwas härterer Stein. Der Kesselstein im Oberkessel, von härterer Beschaffenheit, hatte die Eigenschaft, bei einer Erreichung von 2 bis 3 mm Dicke in handgrofsen Stücken abzublättern; diese Stücke bildeten zuweilen gröfsere Kuchen, die auf den Feuerplatten festbrannten und Ursache waren, dafs diese Platten sich an mehreren Stellen schwach ausbeulten.

Die Reinigung der Kessel geschah in den letzten Jahren, nachdem die geschilderte Eigenschaft des Kesselsteins und ihre Folgen hinreichend gewürdigt war, alle 4 Wochen. Sie wurde durch jugendliche Arbeiter unter Aufsicht der Werkmeister ausgeführt; der Oberkessel wurde fast nur mit stumpfen Hämmern ausgeklopft, aus den Unterkesseln der Schlamm ausgekratzt und die festgebrannten Theile mit scharfen Hämmern ausgepickt. Nach der Aufserbetriebsetzung stand der Kessel gewöhnlich 24 Stunden mit Wasserfüllung bei geöffneten Zügen zum Abkühlen; man erreichte damit aber nur eine Ermäfsigung der Temperatur unter 40° C. Trotzdem wurde die Reinigung stets ordentlich ausgeführt, wie es die Werkmeister stets durch persönliche Befahrung untersuchten, ehe der Kessel wieder gefüllt und

in Betrieb gesetzt wurde. Die Reinigung nahm in der Regel 4 bis 5 Tage in Anspruch.

Betrieb vor der Explosion. Es waren am 24. Juli d. J. 18 Dampfkessel, wie gewöhnlich, im Betrieb, welche die Gebläsemaschinen für die Hochöfen sowie den Betrieb der Kohlenwäsche, der Koksöfen und der Anlage für Ammoniak- und Theergewinnung den nöthigen Dampf lieferten. Es standen die Kessel Nr. 22, 23, 2, 4 bis 15, 17 bis 19 unter Dampf, welcher gewöhnlich $4^1/_2$ bis $4^3/_4$ Atmosphären Spannung zeigte; die Dampfkessel Nr. 1, 3, 16 und 20 waren leer und aufser Betrieb, um gereinigt zu werden und die nothwendigen kleinen Reparaturen, Dichtungen u. s. w. vorzunehmen. Der Betrieb ging, wie es bei Hochofenanlagen nicht anders möglich ist, Tag und Nacht. Die aus 3 Leuten bestehende Bedienungsmannschaft, 2 Kesselwärter und ein erwachsener Junge als Gehülfe, waren am Sonntag Morgen 6 Uhr angetreten und hatten Dienst bis zum Montag Morgen 6 Uhr. Die Wärter hatten die Instruction: bei aufsergewöhnlichen Vorkommnissen den Werkmeister zu holen, welcher die Aufsicht über das Kesselhaus hatte; der betreffende Beamte hatte Sonntag Nachmittag um $4^1/_2$ Uhr das Kesselhaus zum letzten Male besucht und Alles in Ordnung gefunden; er begab sich von da nach Hause.

In der nun folgenden Nacht zwischen 12 und 1 Uhr fand die Explosion statt, ohne dafs dem Vorgesetzten irgend eine Meldung gemacht worden wäre. Die 3 Leute wurden von den zusammenbrechenden Trümmern der Kessel und des Mauerwerks erschlagen.

Die Explosion. Laut übereinstimmenden Aussagen der Werksbeamten und der Arbeiter fand die Katastrophe um 12 Uhr 45 Minuten in der Nacht vom 24. zum 25. Juli statt. Erstere hatten, plötzlich aus dem Schlaf geweckt, 3 bis 4 kurze Schläge hintereinander gehört, dem das Sausen des Dampfes und ein darauf folgender Hagel von Ziegelsteinen folgte, welche in grofsem Umkreise auf die Dächer der Häuser niederprasselten. Die Aufeinanderfolge der Explosionen ist eine sehr rasche gewesen, die ganze Entwicklung hat nicht über 1 Minute lang gedauert; darin waren alle Zeugen einstimmig. Sobald die höheren Beamten zu der Unglücksstätte gelangten, war das ganze Kesselhaus vom Erdboden verschwunden und nur noch dampfende Kesseltrümmer und Ziegelhaufen an seiner Stelle. Sogleich wurde auch ihre Aufmerksamkeit und Thätigkeit anderweitig in Anspruch genommen, da 4 Arbeiterwohnhäuser und 2 Magazine, deren Dächer durch glühende Ziegel entzündet waren, in Flammen standen und nur mit Mühe gelöscht werden konnten. Die Löschung der verschiedenen Brände, Rettung der Habe der Arbeiter und Unterbringung der obdachlosen Leute nahm die ganze übrige Nacht in Anspruch. Etwas später brannte auch noch der zum Directionsgebäude gehörige Stall ab.

Die Maschinengebäude der Gebläsemaschinen wurden stark beschädigt, sonst ist verhältnifsmäfsig wenig directer Schaden an den Nachbargebäuden angerichtet. Der östliche Schornstein war oben quer durchgerissen, so dafs $^1/_3$ abgetragen werden mufste. 12 Arbeiter, von denen einige später gefunden wurden, verloren ihr Leben durch die Explosion, 5 schwer Verwundete und etwa 30 leicht Verletzte wurden gezählt. Die Verwundeten befinden sich alle in der Besserung und werden geheilt.

Die Untersuchung der Kesseltrümmer, ihre Fundorte und ihre Beschaffenheit. Bei der Betretung der Trümmerstätte, auf welcher eine Menge von Unterkesseln mit einzelnen Stücken der zersprengten Oberkessel, bedeckt von zahllosen Ziegeln, durcheinander lagen, stellte es sich sofort heraus, dafs an eine Identificirung der 44 Unterkessel gar nicht zu denken war, da dieselben von ganz gleichen Abmessungen und nirgends gezeichnet waren. Auch zeigte ihr Aussehen und ihre Lage, dafs sie einfach von den Oberkesseln — zum Theil mit ihren Stutzen — abgerissen und fast alle im Kesselhause liegen geblieben waren. Es wurden nun zur Aufnahme des zerstörten Kesselhauses eine Anzahl Photographieen genommen, welche ein deutliches Bild der Zerstörung und vieler Theile geben. Die Arbeit der Ingenieure des Schlesischen Vereins mufste sich auf die zersprengten Oberkessel beschränken, bei denen es auch gelungen ist, ihre Zusammengehörigkeit und ihre frühere Lage festzustellen, sowie die Flugbahnen der einzelnen Stücke zu ermitteln. Damit war aber auch alles Material gegeben, um die Folge der einzelnen Explosionen, den Anfang derselben und die muthmafsliche Ursache der ganzen Verwüstung festzustellen.

Ein Blick auf den Plan (Bl. XXXI), auf dem die Kessel in ihrer früheren Lage und ihre einzelnen Trümmer schwarz, sowie die Flugbahnen der letzteren roth eingezeichnet sind, zeigt an, wie weit dies gelungen ist, trotzdem es eine unsäglich mühsame und anstrengende Arbeit war. Namentlich schwierig wurde die Erkennung dadurch, dafs viele Kesselschilder abgeflogen waren und theilweise gar nicht gefunden wurden. Auch lagen einzelne Stücke in dem nahen Teich, welcher nicht abgelassen werden konnte, so dafs dieselben noch heute auf dem Grunde des Wassers liegen.

Mangel an Raum verhindert uns, hier unserer Quelle in die Einzelheiten zu folgen und festzustellen, wie es den einzelnen Oberkesseln ergangen ist; wir verweisen vielmehr auf Blatt XXXI und begnügen uns zu constatiren, dafs von sämmtlichen Kesseln als auf dem Lager durch innere Explosion zerstört nur die Kessel

4 und 15 zu bezeichnen sind; der Kessel 6 ist infolge Gasexplosion auf seiner Betriebsstätte mitten durchgeborsten und wahrscheinlich unter gleichzeitiger Dampfexplosion das Vordertheil so weit geflogen. Die übrigen Kessel sind sämmtlich nicht von innen aus gesprungen, sondern durch Explosion eines andern Kessels in Mitleidenschaft gezogen, bezw. durch die Gasexplosion zertrümmert, oder beim Aufschlagen und Niederfallen beschädigt worden. Die Kessel 1, 3 und 20 waren zur Zeit der Explosion zum Zwecke der Reinigung leer und außer Betrieb, sie erlitten indefs, wie aus Blatt XXXI ebenfalls ersichtlich ist, nicht minder heftige Zerstörung.

Sämmtliche Unterkessel, mit den wenigen Ausnahmen der am weitesten nach aufsen südlich und nördlich gelegenen, sind in den Stutzen abgerissen und fast alle im Kesselhause liegen geblieben. Diese letzteren lagen zusammengedrängt nach dem Maschinenhause zu (nach Westen), während zwei Stück mit theilweise anhängenden Stutzen nahe dem Stahlwerks-Kesselhause (nordöstlich), 2 Stück an der Schmiede, 2 Stück und 1 Vorderboden in einer Sandgrube südöstlich vom Kesselhause gefunden wurden; dieselben müssen mit den betreffenden Oberkesseln anfangs noch zusammengehangen haben und sind eine Strecke weit mit aufgeflogen. — Die wenigen Brüche der Unterkessel sind meist Rundnahtbrüche.

Die Trümmer zeigen gar kein Platzen nach aufsen oder Aufbeulungen; die Messungen an den Brüchen der Rundnähte und den wenigen Eindrückungen im vollen Blech ergaben nur ganz unerhebliche Abweichungen von den ursprünglichen Blechstärken. Die Brüche in den Krempen der Verbindungsstutzen mafsen 10 mm. Gebrochene Stutzen fanden sich vereinzelt, doch war zu erkennen, dafs dazu nicht innere Kräfte geführt hatten, sondern es waren sämmtliche Zerstörungen der Stutzen als Folge des Umherschleuderns und Auffallens zu erkennen, bis auf die meist abgerissenen Krempen.

Ein Ordnen der 88 Verbindungsstutzen war sowie der 44 Unterkessel eben unmöglich und daher ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Kesseln nicht zu erkennen.

Bei keinem der Unterkessel haben die seit Jahren beobachteten Corrosionen in der Nähe des Speiserohrs zu Brüchen — auch nicht der geringsten Art — geführt, sondern die bekannten, corridirten Bleche blieben ganz unverletzt.

Material-Prüfung. Die augenscheinlich geringe Qualität der zu den 20 älteren Kesseln verwandten Bleche aus den Jahren 1871/72, welche von sämmtlichen anwesenden Sachverständigen schon aus den Bruchflächen erkannt wurde, gab Veranlassung zur Prüfung der Bleche und wurden 6 Bleche aus den zertrümmerten Feuerplatten ausgewählt. Aus diesen Blechen, wozu nur Schweifseisenbleche genommen wurden, da das Flufseisen sich durchweg gut gehalten hatte, wurden Proben geschnitten und auf der Probirstation zu Borsigwerk von einem Ingenieur des Schlesischen Vereins unter gütiger Beihülfe eines Ingenieurs vom genannten Walzwerke zerrissen und gebogen. Die erhaltenen Resultate sind in einer Tabelle unten vereinigt.

Laufende Nr.	Walzrichtung	Bruchbelastung in kg. pro qmm	Contraction %	Dehnung % 150 mm Probe	Beschaffenheit des Bruches.	Biegungs-Winkel in Graden kalte Biegung	Bemerkungen
1	l	34,5	4	1	halbkörnig, Materialfehler durch schlechte Schweifsung.	23	ohne vorherigen Haarrifs plötzlich bis zur Mitte gesprungen.
1	p	31,7	0,8	0,67		9	
2	l	32,6	0,4	4	$^2/_3$ Korn, Materialfehler.	15	angebrochen, bis etwa $^1/_3$ Blechstärke.
2	q	19.6	—	—	dito, Contraction nicht mefsbar.	7	
3	l	32,9	0,5	5,67	schlechte Schweifsung, Oberfläche der Wasserseite mehrfach gerissen, halbkörnig.	27	angebrochen.
3	q	32,8	—	2,67	Bruch in der Mitte 2theilig. Grofser Schweifsfehler. Contraction nicht mefsbar.	15	
4	l	35,08	9	8,67	Oberfläche und Bruch ohne besondere Mängel.	10	ohne vorheriges Anbrechen plötzlich ganz gesprungen.
4	q	20,4	—	—	Bruch grobkörnig, Contraction nicht mefsbar.	10	
5	l	41,4	25	20	Stahlartiges Aussehen, feine Schichtung. Feinkorn.	45	angebrochen.
5	q	37,3	23	20		35	
6	l	19,2	—	—	Dehnung und Contraction nicht mefsbar. Bruch grobkörnig, in der Mitte Schweifsfehler.	6	plötzlich mit lautem Knall zersprungen.
6	q	17,9	—	—	Beim Anziehen in 3 Theile gesprungen.	4	

Die geprüften Streifen stammen aus folgenden 6 Blechen:

Probe Nr. 1. Stück einer Feuerplatte; Kessel unbekannt. — Die Platte war durch das volle Blech gerissen und an einer Seite durch 9 Nieten der Rundnaht.

Probe Nr. 2. Ein Stück der 4. Feuerplatte aus Kessel Nr. 6 in dem vollen Blech und in der Rundnaht gerissen.

Probe Nr. 3. Ein Stück der 6. Feuerplatte vom Kessel Nr. 12, mitten durch das volle Blech gerissen.

Probe Nr. 4. Die 5. Feuerplatte aus dem Kessel Nr. 7, welche durch beide Rundnähte gerissen und ausgebeult war.

Probe Nr. 5. Ein Stück der 2. oder 3. Feuerplatte, durch das volle Blech gerissen, aus dem Kessel Nr. 15.

Es ist dies eine neue Platte, am 20/4. 1886 durch die Hubertushütte O/S. eingesetzt, als Ersatz für eine schadhafte Platte.

Probe Nr. 6. Ein Stück der 9. Feuerplatte aus Kessel Nr. 7, durch die Rundnaht und den Stutzenausschnitt im vollen Blech gerissen.

Aus dieser Prüfung ergiebt sich, dafs das Material der Kessel, mit Ausnahme der später neu eingesetzten Platten (welche sich überhaupt sehr gut gehalten zu haben scheinen), ein sehr geringes war. Es entspricht in einzelnen Fällen den Festigkeitsziffern von Mantelplatten, dagegen sind Dehnung und Biegung nach den Würzburger Normen ganz ungenügend. Die auf der Zerreifsmaschine gerissenen Proben zeigen gleiche Brucheigenschaften, wie die bei den Explosionen entstandenen Bruchkanten: grobes Korn, keine Faser und schaliges Material. Es ist hiernach wohl anzunehmen, dafs die übrigen — nicht probirten — Platten, besonders aber die Mantelplatten, mindestens gleich schlechte Qualität gehabt haben.

Das Material ist offenbar von vornherein ein geringwerthiges gewesen, wie solches bei Blechen aus den Jahren 1871/72 vielfach geliefert wurde; eine Prüfung der Güte war damals überhaupt nicht üblich und ist erst später durch die Revisions-Vereine warm empfohlen und facultativ eingeführt worden. Die ununterbrochene Inanspruchnahme der Kessel bei Tag und bei Nacht während 15 Jahren kann wohl auch zur Verschlechterung des Bleches beigetragen haben.

Hergang und Folge, sowie muthmafsliche Ursachen der Explosionen. So wie von den Bewohnern der Friedenshütte und namentlich von den Beamten des Werkes drei bis vier Stöfse hintereinander unterschieden wurden, so gehen auch aus den vorstehenden Beschreibungen der einzelnen Kessel mindestens 3 verschiedene Phasen hervor, in denen sich 3 Explosionen folgten. Ebenso sieht man auf dem Situationsplan 3 Explosions-Centren bei den Kesseln 6 und 7, bei Kessel 4 und bei Kessel 15.

Der Versuch, den Hergang und die Folge der Explosionen festzustellen, hat in den Ermittelungen der Lage der Kesseltrümmer und ihrer Beschaffenheit seine Begründung, während anzunehmen ist, dafs die am weitesten geschleuderten Kessel Nr. 6 und 7, sowie ihre Flugrichtung, den ersten Anfang der Explosionen erkennen lassen.

Der Oberkessel des Kessels Nr. 7 ist in einem der hinteren Rundnähte und im letzten Stutzen gerissen und hat sich entleert. Das austretende Wasser hat die Kohlen vom Roste heruntergefegt und die Feuerthüren geöffnet.

Gleichzeitig ist das umliegende Mauerwerk derartig erschüttert worden, dafs der Kessel Nr. 6 in der Rundnaht zwischen dem 4. und 5. Schufs unten gerissen ist und auch hier der Oberkessel sich entleert hat. Die Oeffnung im Oberkessel 7 ist indessen nicht sehr grofs gewesen, so dafs dem Kessel Festigkeit genug blieb, später im ganzen davon zu fliegen, während Kessel Nr. 6 von seinem Lager aus nach zwei entgegengesetzten Richtungen geschleudert wurde, also auch schon erheblich geborsten war. Auch bei Kessel 6 wurden die Kohlen vom Roste gefegt und so bei zwei nebeneinander liegenden Kesseln die Vorbedingungen für die Bildung einer grofsen Menge eines aus Hochofengasen und atmosphärischer Luft bestehenden explosiblen Gasgemisches hergestellt.

Diese Mischung war beendet, als das Wasser und der Dampf aus dem Oberkessel zu strömen aufhörten, und das Gasgemenge gelangte nunmehr ungehindert, dem Zuge des Kamins folgend, in die hinteren Feuerzüge. Infolge der vom Roste aus ansteigenden Basis des Zuges unter dem Oberkessel mag nur wenig Wasser nach hinten geflossen sein. Das glühende Mauerwerk behielt indessen eine Temperatur, welche hoch genug war, das explosible Gasgemenge zu entzünden.

Als dieses daher bei Kessel 7, hinter dem Stutzen im letzen Schufs anlangte, entzündete es sich, explodirte und schleuderte den ganzen Oberkessel in sehr steiler Flugbahn empor, der ursprünglichen Richtung seiner Achse nach vorn folgend. Der Fuchs wurde eingedrückt.

Der Oberkessel 7 erhielt den Hauptstofs gegen den Hinterboden und wurde dadurch so auf die Gicht des Hochofens I geschleudert; dort zertrümmerte der Kessel und gelangte unweit des Ofens in viele Stücke zerrissen zur Erde.

Der Kessel 6 erhielt den Hauptstofs unter den mittleren Schufs, zerbarst auf dem Lager in der Rundnaht zwischen dem 4. und 5. Schufs unter gleichzeitiger Zertrümmerung des 4. Schusses und des Domes und flog in fast entgegengesetzter Richtung davon.

Die 4 ersten Schüsse mit Vorkopf müssen sehr steil in die Höhe geflogen sein, denn nur nahe ihrem Fundort, 520 m weit, haben sie die Ecke eines Wohnhauses zerschlagen und sonst

keine Gebäude berührt. Die Flugbahn dieses vorderen Stückes wich um etwa 45° von der ursprünglichen Kesselachse ab, während das hintere Stück genau in der Richtung der Achse entgegengesetzt flog. Schufs 5 bis 11 mit Hinterboden flogen also fast genau in der Richtung ihrer Längsachse nach hinten, d. h. nach Osten 87 m weit. Dieses Stück hat den Nachbarkessel Nr. 5 veranlafst, sich in den Stutzen zu trennen, um mit dem ganzen Oberkessel nach hinten zu fliegen und nahe dem Koksofen III zu zerschellen.

Der Kessel Nr. 4 explodirte jetzt (infolge des Stofses von 5 und 6 her) auf seinem Lager. Sein erster Bruch erfolgte in der Rundnaht zwischen dem 7. und 8. Schufs, 1 bis 7 flogen auf das Maschinengebäude zu, während die letzten 4 Schufs und der Hinterboden im hohen Bogen über alle Gebäude hinweg 408 m weit bis hinter die Adjustage des Stahlwerks geflogen sind. In derselben Richtung flog auch der Oberkessel von 5 bis zum Koksofen II.

Der vordere Theil von 4 bestimmte die Bahnen von Kessel 3, 2, 1, 23 und 22. Kessel 4 selbst hat sich dabei gedreht und schliefslich sich rechtwinkelig zu seiner ersten Lage vor die Erzbühne und unter die Gasleitung gelagert.

Kessel 3, 2, 1, 23 und 22 wurden in entgegengesetzte Richtung gedreht und seitlich zum Kesselhause hinausgeschoben.

Während der ersten Stöfse nun mufs Kessel 12 einen Rifs im 6. Feuerblech als Rundbruch im vollen Blech erhalten und ebenfalls der Oberkessel sich zu entleeren begonnen haben.

Die Gasexplosion zerstörte unterdessen den Fuchskanal hinter Kessel 6 und 7 und die Scheidewand zwischen 7 und 8.

Diese Erschütterungen setzten sich zu Kessel 15 fort.

Dieser Kessel explodirte infolge dieser Stöfse auf seinem Lager und zwar mit furchtbarer Gewalt, so dafs nicht 2 Schüsse mehr zusammenhängend gefunden wurden. Theile dieses Kessels flogen auf die Lagerstätte von Nr. 7 und sonst rings umher.

Diese Dampfexplosion mufs eine zweite Gasexplosion zur Folge gehabt haben, welche vermuthlich ebenso wie bei Kessel 6 und 7 durch den Bruch einer Rundnaht eingeleitet wurde. Der Fuchs von Kessel 8 bis 15 wurde verschüttet und Kessel 12 zum vollständigen Bruch gebracht.

Nachdem durch die Gasexplosion der hintere Theil sich mit Drehung um die Mitte des 6. Schusses aufgeklappt hatte, wurde der Kessel, beide Böden nach vorn, zwischen die Hochöfen geschleudert. Dabei fand die vordere Hälfte grofsen Widerstand und blieb in der Giefshalle liegen, während die hintere Hälfte bis zum Bahndamm 225 m weit mit geringer Abweichung nach links geflogen ist.

Kessel 12 hat seine Nachbarkessel 11, 10 bis 8 mitgenommen, zur Seite geschoben und u. a. Kessel 10 auf die Lagerstätte von Kessel 7, nachdem der 6. Schufs des Kessels 15 dort sich schon befand, geworfen.

Alle übrigen Kessel sind nicht explodirt, sondern durch die Gasexplosion aus dem Kesselhaus herausgeschleudert worden.

Unter diesen befinden sich auch die leeren Kessel 16 und 20.

Motivirung der Ursachen und Reihenfolge der Explosion. 1. Was die erste Ursache der Explosion anbetrifft, so lag die Vermuthung nahe, dafs **Wassermangel**, also Nachlässigkeit der Kesselwärter, die eigentliche Ursache der Katastrophe gewesen sei. Drei Kessel, Nr. 6, 7 und 12, zeigten in den Feuerplatten die bekannte blaue Anlauffarbe in der unteren Hälfte des Oberkessels und z. B. bei 7, in den daran sitzenden Krempen der Verbindungsstutzen.

Indessen war diese blaue Anlauffarbe nicht so intensiv, wie man sie bei Kesseln sieht, die durch ungenügende Speisung ausglühten und aufrissen.

In allen blau angelaufenen Platten waren überdies weder Längsrisse noch Ausbeulungen zu verzeichnen, die sonst bei Unfällen durch vernachlässigte Speisung charakteristisch sind. Im Gegentheil fanden sich nur Rundnahtbrüche und eingerissene Bleche unter ihnen, deren Kanten, wenn deformirt, nach **innen** gebogen und gebrochen waren.

Aufgebogene Bleche und aufgerissene Schüsse wurden nur bei den Theilen der nicht ausgeglühten Kessel Nr. 4 und 15 constatirt, bei denen keine Spur von Anlauffarbe gefunden wurde und welche allein die Anzeichen tragen, dafs bei ihnen eine directe Dampfexplosion eingetreten ist.

Die Anlauffarbe bei Kessel 6, 7 und 12 ist als eine secundäre Erscheinung aufzufassen, weil das Wasser durch einen Rundnahtbruch im Oberkessel rasch ausströmte und die vom Wasser entblöfsten Bleche nur eine kurze Zeit der Einwirkung des glühenden Mauerwerks aussetzte, ehe die Explosion erfolgte.

Nach den stattgehabten Ermittelungen, bei sämmtlichen einzelnen Kesseln, ist die Annahme des Wassermangels als Ursache der Explosion auszuschliefsen.

2. Anzeichen für **übermäfsige Spannung** in den Dampfkesseln sind nicht vorhanden. Bei den in den Protokollen des Schlesischen Vereins niedergelegten Revisionsbefunden ist niemals eine Ueberlastung der Sicherheitsventile oder ein Arbeiten mit mehr als der concessionirten Spannung constatirt worden, im Gegentheil bliesen die Sicherheitsventile mindestens bei erreichter Concessionsspannung oder vorher ab.

Bei übermäfsiger Spannung hätten alle Kessel gröfsere Zerstörungen zeigen müssen, inbesondere

auch Brüche der Langnähte und durch die vollen Bleche; sowie aufgeblätterte Bleche.

Erstere sind fast nirgends gefunden worden, trotzdem die Längsnähte bei einfacher Nietung den schwächsten Theil des Kesselkörpers bieten. Letztere waren nur in beschränktem Mafse vorhanden bei Kessel 4 und 15.

3. Oertliche Blechschwächungen als Ursache der Katastrophe sind ausgeschlossen. An sämmtlichen Bruchstellen aller Kessel wurden die Blechstärken nahezu übereinstimmend mit den Angaben in der Concessionsurkunde festgestellt. Schwache Corrosionen in den Unterkesseln, welche in den Revisiosprotokollen einzeln verzeichnet sind, haben nirgends Veranlassung zum Bruch oder zum Zerreifsen von Blechen gegeben. Alle diese Stellen, namentlich solche, die sich in der Nähe der Speisung befanden, sind unberührt geblieben von der Explosion und der umfangreichen Zertrümmerung der Kesselkörper.

Nachdem diese vorzüglichsten Ursachen zu Kesselexplosionen hier entschieden verneint werden müssen, bleibt nur der Schlufs übrig, dafs eine oder mehrere Gasexplosionen in den Zügen stattgefunden haben müssen.

Der grofse Umfang der Zerstörung mufs aber der schlechten Qualität der Bleche zugeschrieben werden, welche schon an dem kurzen Bruch der aufgeborstenen Rundnähte zu ersehen ist.

Für die Gasexplosion sprechen aufserdem folgende wichtige Momente:

a) dafs fast sämmtliche Oberkessel an den Stutzen von den Unterkesseln abgerissen und hoch geschleudert worden sind, so dafs sie aufserhalb des Kesselhauses niederfielen, während die Unterkessel fast alle im Kesselhause liegen blieben und nur vorwärts geschoben worden sind, die treibende Kraft also zwischen beiden wirkte,

b) dafs die vier leeren Kessel genau dieselben Beschädigungen erfahren haben, wie die mit Wasser und Dampf gefüllten,

c) dafs das ganze Mauerwerk bis auf die Sohle der Unterzüge zerstört und umhergeschleudert worden ist,

d) die Eindrückung des Fuchses in der Richtung auf die Schornsteine und das Fortschleudern der gröfsten Menge der Kesselkörper nach der entgegengesetzten Richtung, sowie das Zusammenschieben der Unterkesselkörper im Kesselhause in eben derselben entgegengesetzten Richtung,

e) die Eindrückung der Nähte und Blechkanten an fast allen Bruchstellen nach innen.

Die im Obigen angegebene Aufeinanderfolge verschiedener Explosionen wird bestätigt durch die Aussage mehrerer Werksbeamten, dafs sie 3 oder 4 Schläge deutlich unterschieden haben, und zwar innerhalb einer Minute oder kürzerer Zeit.

Ein Beitrag zur Schulfrage.

Von **E. Bernhardi.**

Bismarcks geflügeltes Wort vom Abiturientenproletariat mit dem Seitenblick auf Russische Zustände hat auch bei uns eine der wichtigsten und zugleich eine der am meisten vom non liquet angekränkelten Fragen der Zeit und der Gesellschaft, die Schulfrage, blitzartig und zwar von einer Seite beleuchtet, von der man sie bis dahin noch nicht zu betrachten gewöhnt war. Abiturientenproletariat! Es ist ein fast noch übleres Wort wie s. Z. das von der „Ueberproduction an Menschen" oder dem „Scrophulösen Gesindel", von dem uns nur ein „frischer fröhlicher Krieg" befreien könne, denn es ist nicht wie diese ein cynisches Witzwort, sondern hat vor beiden den bösen Vorzug ernster prosaischer Wahrheit.

Abiturientenproletariat! Das heifst Leute, die sich die beste Schulbildung angeeignet, welche wir kennen, und die es doch nicht dahin bringen oder bringen können, ein ausreichendes Brot zu verdienen, da es ihrer zu viele sind, gegenüber der immerhin begrenzten Stellenzahl, die Staat und Gesellschaft für Studirte zu bieten vermögen.

Diese Thatsache — das ist nicht wegzuleugnen — besteht bei uns und zwar mehr als in anderen Staaten, weil bei uns der Bildungsdrang lebhafter entwickelt ist, als bei den meisten anderen Völkern; sie involvirt eine sociale Unbill und eine sociale Gefahr: eine Unbill, weil leistungsfähigen und leistungswilligen Menschen die Arbeitsgelegenheit fehlt, und eine sociale Gefahr, weil das die Menschen mit Recht unzufrieden und zu Gegnern der Gesellschaftsordnung macht, die solche Unbill nicht abzustellen vermag oder bestrebt ist. Nicht nur die handarbeitenden Klassen haben „ein Recht auf Arbeit", die Kopfarbeiter nicht minder, und der Staat, der dieses Recht seinen Unterthanen nicht zu gewähren vermag, wird entweder einen Theil derselben ver-

lieren, oder seine Regierung wird sich eines Tages Verhältnissen gegenüber sehen, die sie nöthigt, einer andern Platz zu machen, die darum gewifs noch nicht ohne weiteres auch eine bessere sein wird.

Der Staat fordert von seinen Unterthanen Gehorsam gegen das Gesetz, Steuern und Kriegsdienst, dafür kann der Unterthan von ihm Sicherheit, Ordnung und Arbeit verlangen, wo er eins von den dreien nicht findet, wandert er aus, wenn er noch genug dafür besitzt, oder er wird aufsässig, und sobald sich ausreichend viel Leidens- und Gesinnungsgenossen finden, rebellirt er.

England hat dies schon lange am eigenen Leibe zu empfinden. Die brennende irische Frage ist in erster Linie hervorgerufen durch die Thatsache mangelnden Erwerbes der landwirthschaftlichen Bevölkerung, und wenn Indien eher verloren gehen sollte, als Afrika oder China neue und gleichwerthige Absatzgebiete geliefert haben, dann wird man in England nicht nur eine land question haben, sondern auch eine noch schlimmere trade question. Wenn englische Staatsmänner, gleichviel ob Tories oder Whigs, mit unendlicher Mifsachtung der Rechte Schwächerer Länder annectiren, Städte bombardiren und Völker ruiniren, so ist das nicht, oder doch gewifs nicht der Hauptsache nach, um der Geldsäcke der höheren Zehntausend unter ihren Parteigenossen willen, sondern es geschieht aus bitterer Noth, sie wissen ganz genau, dafs am ersten Tage, wo die Hochöfen in Schottland und Cleveland nicht mehr rauchen, die Fabriken in Birmingham und Manchester nicht mehr klappern, eine Windsbraut über merry old England hinfahren wird, die leicht sehr viel mehr hinwegfegen könnte, als nur ein Whig- oder ein Tory-Ministerium. Das Arbeiterproletariat und sein Ruf nach Arbeit und zwar lohnender Arbeit ist es, was die jeweiligen Gewalthaber in St. James zu Schritten treibt, die sie selbst, als sie in der Opposition waren, als Schandflecke der englischen Geschichte zu bezeichnen nicht ermangelten.*

In Rufsland hat die gleiche Bewegung einen völlig andern Rahmen. Die gewaltigen Strecken unbebauten oder kaum bebauten Landes würden der Ansiedelung und dem Landerwerb leicht Gelegenheit bieten, wenn die Wünsche der unteren ländlichen Bevölkerung überhaupt so hoch hinauf zielten, und nicht die bedürfnifslose Rohheit und der harte Steuerdruck das fügsame und gutartige Volk mit sehr viel bescheideneren irdischen Freuden zufrieden sein liefsen. Hier sind es vielmehr die mittleren Klassen, der Offizier, der Beamte und der Gelehrte, die durch ihre bessere Bildung zu höheren Ansprüchen berechtigt und durch den Verkehr mit den besitzenden Klassen mit kostspieligeren Lebensgenüssen bekannt, sich seit Generationen in höchst unzureichenden Erwerbsverhältnissen sehen, die ebenso die allerschlimmsten Arten von Nothwehr und Selbsthülfe gezeitigt haben, wie sie jene tiefe Erbitterung und Feindseligkeit des Nihilismus gegen die bestehende Gesellschaftsordnung und die Staatsgewalt gerade in den Kreisen hervorgerufen haben, welche der Natur der Dinge nach und in gesunden Verhältnissen deren festeste Stütze und Rückgrat sein müfsten.

Rufsland hat ein sehr gefährliches nihilistisches Gelehrtenproletariat, England ein fast ebenso gefährliches Arbeiterproletariat. Deutschland hat Gott sei Dank bis jetzt weder das eine noch das andere, wohl aber liegt Material für beides vor, und wir hatten bereits deutliche Anzeichen, dafs nach beiden Seiten hin die Dinge sich bös verschärfen könnten, wenn nicht den steigenden Wassern der Zuflufs abgegraben würde.

Mit der Socialistengesetzgebung hat Fürst Bismarck gegen e i n e n Theil der vorhandenen Unzufriedenheit einen seiner meisterhaftesten Schachzüge gethan und wieder einmal gezeigt, dafs er sich nicht nur „auf die äufsere Politik versteht“, was die Thorheit der Mifsgunst so viele Jahre zu predigen wagte. Diese Socialpolitik, die bestrebt ist, berechtigte Forderungen der handarbeitenden Klassen zu erfüllen, durch eine Gesetzgebung ohne Gleichen in der Weltgeschichte eine Organisation des gesammten Volkes zu Schutz und Trutz gegen materielle Noth und Unglück zu schaffen im Begriff steht, wird zwar nicht Noth und Unglück selbst aus der Welt zu bannen, wohl aber den Pfeilen des Mifsgeschickes die vergiftete Spitze abzubrechen vermögen. Vergiftet aber wird diese Spitze durch das begründete Gefühl, dafs die Staats- und Gesellschaftsordnungen unserer Zeit als solche bisher ihre Schuldigkeit gegen die breiten Massen der handarbeitenden Klassen nicht überall in ausreichendem Mafse gethan, sondern die Mühseligen und Beladenen in Unglück und Alter der freiwilligen oder staatlichen Armenpflege hatten anheimfallen lassen, soweit nicht, wie bei den Bergleuten, die berufsgenossenschaftlichen Knappschaftskassen oder private Fürsorge, namentlich der gröfseren Etablissements, vorgebaut hatten.

Diesem erbitternden Gefühl wird mit Nachdruck und gewifs auch mit Erfolg durch die in Kaiser Wilhelms berühmter Thronrede vom 17. November 1881 inaugurirte Socialgesetzgebung der Boden zu entziehen gesucht, indem das, was Selbsthülfe, Billigkeitsgefühl und Edelsinn in weitgehendem Mafse bei zahlreichen Einzelfällen als Klugheit und Menschlichkeit freiwillig anerkannt und geleistet haben, nunmehr f ü r A l l e auf gesetzlichen Boden gestellt und dadurch auch dem Leichtsinn und der Engherzigkeit als P f l i c h t l e i s t u n g abgefordert werden soll.

Von dieser Socialgesetzgebung wird jedoch nur der Arbeiterstand berührt, nicht zugleich derjenige Theil der mittleren Gesellschaftsklassen, welcher

* Vergl. Carey, Briefe aus der Times.

bei uns nicht minder wie in anderen Staaten durch die Ueberfüllung aller Berufsklassen an seinem Erwerbe geschmälert oder gar völlig gehindert wird.

Die gelehrten Berufszweige sind fast ausnahmslos in einer Weise überfüllt, dafs der voraussichtliche Bedarf für 6, 8, ja 10 Jahre im voraus gedeckt ist und die Behörden unter verschiedenen Formen Warnungen an die Abiturienten richten, welche nicht in der Lage sind, sich auch nach dem Staatsexamen noch eine längere Reihe von Jahren aus eigenen Mitteln zu unterhalten.

Die Zahl der Gymnasialabiturienten in Preufsen beläuft sich auf etwa 4000 im Jahr, und es dürfte fraglich sein, ob mehr als die Hälfte davon sich in dieser Vermögenslage befindet, die andere Hälfte bildet den Jahreszuflufs zum „Abiturientenproletariat“, und wenn sie trotz dieser Warnungen sich dem gelehrten Studium widmen, zum „Gelehrtenproletariat“.

Welches sind nun die Ursachen, die trotz dieser geringen Aussichten auf Stellung und Erwerb bei uns so viele junge Leute alljährlich auf die Gymnasien treiben, und wie kann dieser ungesunde Andrang abgewandt werden?

Zunächst ist mafsgebend der natürliche Wunsch der Eltern, ihre Kinder mit einer Schulbildung auszurüsten, die ihrem Stande nicht nur entspricht, sondern dieselben womöglich befähigt, eine oder einige Stufen höher in der gesellschaftlichen Leiter zu klettern, als es ihnen selbst beschieden war. Ob die Jungen zu einer gelehrten Laufbahn den richtigen Kopf und die richtigen sonstigen Anlagen haben, kann man denselben bekanntlich in der Jugend nicht an der Nase ansehen. Die gelehrte Laufbahn aber hat von alter Zeit her einen besonderen Reiz für uns Deutsche und namentlich für die deutschen Mütter gehabt, gelten doch die Gelehrten als die Hüter der idealen Güter ihres Volkes, und sie haben doch auch gewifs dazu in erster Linie mit beigetragen, dafs durch lange Finsternifs hindurch in unserer Nation der Glauben an sich selbst und eine bessere Zukunft nicht erstorben ist.

Namentlich auch diejenigen gelehrten Berufszweige, die die Pforten des höheren Kirchen- und Staatsdienstes mit seinem Ansehen, seiner sicheren Versorgung mit Pensionsrecht und Wittwengeldern öffneten — und die meisten thaten das ja — haben von je mit besonderer Gewalt sowohl die Ehrgeizigen angelockt, als auch die Bequemen und Vorsichtigen, die ein sicheres, wenn auch bescheidenes Einkommen dem Haschen nach den immerhin unsicheren goldenen Hesperiden-Aepfeln des freien Erwerbslebens vorzogen.

Zu diesem Phalanstère des Staatsdienstes, dieser Hochwacht vornehmster Bildung führt bei uns seit Generationen kein anderer Weg als die hohle Gasse des Gymnasiums mit dem Maturitäts- und Staatsexamen im Hintergrunde, und soviel „allzuleicht geschürzte Pilger“ in letzteren auch von Tells Geschossen erreicht werden, wie die Lemminge drängen die Adepten stets nach, denn die Eltern, welche ihren Söhnen diese höchste Stufe menschlicher Vollkommenheit und Glückseligkeit nicht von vornherein verschliefsen wollen, müssen sie wohl oder übel aufs Gymnasium schicken. Derjenige Procentsatz von Gymnasiasten, der es überhaupt bis zum Abiturientenexamen bringt, ist aber nun auch ebenso auf das Studium hingewiesen, wie der Primaner auf das Maturitätsexamen, da die Berufskreise, die ihm das letztere allein und direct eröffnet, für den Ehrgeiz wie für die Versorgung nicht allzu lockend sind. Auch bereitet zum Uebergang ins praktische Leben, ja sogar für die höhere Baucarriere und die technischen Hochschulen das Realgymnasium und die Oberrealschule zweifellos besser vor, als das Gymnasium. Der Schüler des letzteren ist also nur, wenn er sich für ein Facultätsstudium entscheidet, zwar nicht seinem Wissen, aber doch seiner formellen Berechtigung nach, allen anderen voraus. Dort winkt ihm zugleich das fröhliche Burschenleben mit seiner Ungebundenheit und seinem bunten Zauber als wohlverdiente Erholung nach des Maturus grofser Qual. Wer will sich da auf den Lehrlingsschemel eines Bureaus oder Comptoirs setzen und Hausknechtsdienste thun, wie es die böse Tradition unserer Geschäftswelt leider meistens mit sich bringt? Nein, wenn es eben geht, studirt der Abiturient. Und es ging und geht, wie es gehen kann und wie es gehen mufs, wo bei der grofsen Mehrheit nicht ein innerer Trieb, nicht ein geistiger Zug entscheidend für die Wahl des Berufs gewesen, sondern wo die üble Nothwendigkeit zur Entscheidung zwischen einer bestimmten Reihe von gleichgültigen Brotstudien drängt und die Rücksicht auf die vorhandenen Mittel dabei nicht den letzten Entscheidungsgrund zu bilden pflegt. Die Examenprobe liefert, nach den übereinstimmenden Urtheilen der Examinatoren und derer, die die Approbirten hernach in der Praxis zu verwenden haben, in quanto Ueberflufs, in quali durchschnittlich schwaches Mittelgut.

Infolge dieses Ueberangebots haben Staat, Kirche und Commune stets die reichste Auswahl; um Gehälter, die ein angesehener Kaufmann einem brauchbaren Commis nicht anbietet, sehen wir bis auf den heutigen Tag in Staats- und Communaldienst eine Concurrenz unter studirten, graduirten und examinirten Leuten entbrennen, die schon mehr in Ringkampf ausartet und geradezu unverständlich wäre, wenn man nicht wüfste, dafs nur ein verhältnifsmäfsig sehr kleiner Theil dieser gelehrten Herren geeignet ist und den Muth hat, sich im freien Wettbewerb des geschäftlichen Lebens eine seinen gesellschaftlichen Ansprüchen entsprechende Existenz zu begründen. Hier liegt unseres Erachtens der Hase im Pfeffer, hiervon kommt das Abiturientenproletariat.

Der Gymnasiast, der nach Erlangung des einjährigen Dienstrechtes noch auf dem Gymnasium verbleibt, will mit wenig Ausnahmen studiren, der Abiturient, der sein Examen gemacht hat, mufs bereits mit noch weniger Ausnahmen studiren, denn er ist nicht nur nicht zweckmäfsig vorgebildet zu einem industriellen oder kaufmännischen Beruf, sondern meist auch zu alt, um in demselben von der Pike auf zu dienen.

Von 3805 Gymnasial-Abiturienten in 1881 waren 877 = 23 % 19 Jahre, 782 = $20\frac{1}{2}$ % über 20 und 858 = 23 % über 21 Jahre alt. Das sind zusammen $66\frac{1}{2}$ %. Einem zum Studium und zum Portepeefähnrich qualificirten jungen Menschen von 20 Jahren ist es in der That nicht zuzumuthen, sich den Arbeiten und Beschäftigungen zu unterziehen, die nach einer dem Kaufmannsstande weder zum Nutzen noch zur Hebung gereichenden Praxis einem Lehrling auch in wohlsituirten und gut geleiteten Geschäften heute noch vielfach zugemuthet zu werden pflegen, und zwar nicht nur zum Schmecken und Kennenlernen — wie das Putzen und Kartoffelschälen bei den Soldaten, — sondern als monate- und selbst jahrelange Hauptbeschäftigung zugemuthet werden. Deshalb wenden sich die, welche aus Prima vor oder nach dem Examen abgehen müssen, ohne studiren zu können, fast ausschliefslich den verschiedenen mittleren Beamtencarrieren zu, die ohne eigentliches Facultätsstudium erreichbar sind.

Das statistische Tableau stellt sich folgendermafsen für die Jahre 1881 resp. 1881/82 in Preufsen:

	Zahl der Anstalten	Schülerzahl	Primaner zu anderem Beruf abgegangen	Abiturienten gemeldet	Abiturienten mit Zeugnifs entlassen	Es sind übergegangen Realschüler zum Gymnasium	Es sind übergegangen Gymnasiasten zur Realschule
Gymnasien	251	76 104	378	3805	3273	—	1410
Realgymnasien	98	30 468	368	889	767	591	—
	349	106 572	746	4694	4040	591 = 2 %	1410 = 2 %

Von 106 000 Gymnasialschülern — die Externen sind mit eingerechnet — haben also 1882 5440 = 5 % sich zum Maturus gemeldet oder sind aus der Prima zu anderen Berufszweigen abgegangen, es haben also — wenn wir einen durchschnittlichen Schulbesuch von 10 Jahren für den Abiturienten ansetzen — 50 % sämmtlicher Gymnasiasten die Prima erreicht und 4040 = 38 % das Maturitätsexamen gemacht, nur 746 = 0,7 % sind aus der Prima zu anderen Berufszweigen abgegangen. Wie viele von den 4040 Abiturienten nicht zur Universität, sondern in „andere Berufszweige" übergegangen sind, vermögen wir nicht zu sagen, der Umstand jedoch, dafs die Zahl der Studenten auf Preufsischen Hochschulen im Winter 1882 um 664 gegen den Winter vorher gewachsen ist, berechtigt ebenso wie die stetig steigende Klage über zu grofsen Zudrang zu den Universitäten zu der Annahme, dafs es nicht gar zu viel gewesen sein können.

Nun haben aber die Realgymnasien nur $2\frac{1}{2}$ % (767) ihrer Schüler zum Maturus gefördert gegen 4 % (3273) bei den Humangymnasien, dagegen 368 = 12 % aus der Prima zu anderen Berufszweigen entlassen gegen nur 378 = 5 % auf den Humangymnasien. Das erstere beweist, dafs sie sich weniger an der Herstellung von Abiturientenproletariat betheiligen als die Gymnasien. Aber dafs aus der Realprima relativ halb so viel Primaner, wie zum Examen kommen, d. h. $2\frac{1}{2}$ mal so viel junge Leute in andere Berufszweige übertreten, wie aus dem Gymnasium, beweist so klar, wie eben statistische Thatsachen nur beweisen können

1. dafs die Realgymnasien für diese anderen Berufszweige, also mit anderen Worten fürs praktische Leben besser vorbereiten als die Gymnasien,
2. dafs es nicht vorwiegend die Absicht auf Universitätsstudium oder das Reflectiren auf den höheren Staatsdienst ist, was die Besucher in den oberen Klassen der Realgymnasien hält.

Daraus aber folgt unseres Erachtens, dafs diejenigen nicht richtig schliefsen, welche jene Aeufserung des Fürsten Bismarck dahin interpretirt wissen wollen, die Realgymnasien den humanistischen gleichstellen sei gleichbedeutend mit einer Vermehrung des Abiturienten- resp. Gelehrtenproletariats.

Gerade das Entgegengesetzte ist richtig, sie würde, vielleicht nicht den Zudrang zum Abiturientenexamen, wohl aber den zur Universität und zum Staatsdienst als Versorgungsanstalt mindern, und das ist die Hauptsache, denn auf diesem Wege liegen die schwersten Enttäuschungen.

Der ehrenwerthe Wunsch der Eltern, ihren Söhnen die zweckmäfsigste allgemeine Bildung zu sichern, wird dann nicht mehr mit einer gewissen Nöthigung zum Facultätsstudium und damit zum Staatsdienste verquickt sein, während jetzt die Bildung des Realgymnasiums infolge der verweigerten Gleichberechtigung officiell zu einer Bildung zweiter Klasse gestempelt und diese Falschstempelung in böswilliger Weise verschärft und vergiftet wird durch eine weder auf Können noch auf Wissen, sondern nur auf ein nicht berechtigtes Monopol begründete Geringschätzung, die nicht nur die kurzsichtige Gelehrsamkeit einzelner Personen, sondern der höchst bedauernswerthe Dünkel ganzer Stände und zwar gerade solcher

Berufsstände gegen die realistische Bildung zur Schau tragen, die an allgemeiner Bildung nicht schwerer, an Fachstudien und Fachbildung aber anerkanntestermafsen sehr viel leichter zu tragen pflegen als die, gegen welche sich ihre Geringschätzung wendet.

Man hebe das sachlich unberechtigte, deshalb schädliche und auf die Dauer unhaltbare Privilegium des Humangymnasiums auf und erkenne öffentlich die völlige Ebenbürtigkeit der neusprachlich-mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung an. Dann werden zweifellos die Abiturienten der Realgymnasien sich mehren und die der Gymnasien sich mindern. Zu der Annahme aber, dafs sich die Summe beider vermehren werde, liegt absolut kein Grund vor; Gelegenheit macht wohl Diebe, aber keine Studenten. Es werden aber die meisten von denen, welche keine Absichten auf Studium und höheren Staatsdienst haben, sich den Realanstalten zuwenden, wenn sie daselbst nicht nur wie bisher eine für ihre Berufszwecke bedeutend zweckmäfsigere Vorbildung, sondern auch zugleich eine als der besten gleichwerthig anerkannte Allgemeinbildung erhalten können.

Wer seinen Shakespeare und Macaulay, seinen Molière und Racine nicht nur gelesen hat, sondern lesen kann, von der französischen und englischen Literatur eine Idee hat, einen lesbaren französischen und englischen Aufsatz schreibt, und diese beiden Sprachen doch auch schon zwei Jahre mündlich zu gebrauchen angehalten worden ist — der hat einen ebenso sicheren Anspruch auf „allgemeine literarische Bildung“, als wer von Französisch blutwenig, von Englisch gar nichts versteht, aber dafür ein Buch Tacitus und Thucidides, viel Cicero und Horaz, ein Stück des Sophocles und den halben Homer gelesen hat, einen vielleicht leidlichen lateinischen Aufsatz de bello punico altero und ein meist recht angstvolles griechisches Exercitium zu leisten vermag.

Es ist nun aber unbestreitbar, und wie wir glauben auch unbestritten, dafs die Kenntnifs des Englischen und Französischen aufser der bildenden Kraft des Studiums der bezüglichen Literaturen auch noch in den Geschäften des Gewerbslebens von aufserordentlich viel gröfserer praktischer Verwendbarkeit ist, als die der alten Sprachen, ja, dafs diese Kenntnifs von Tag zu Tag unentbehrlicher wird. Das aber gilt wunderbarerweise in den Augen eines den Forderungen des praktischen Lebens und des gesunden Menschenverstandes völlig abgewandten Fanatismus nicht etwa als ein glücklicher Vorzug, sondern als Beweis von „Banausie und unwürdiger materieller Geistesrichtung“. Es ist schwer zu glauben, aber durch zahlreiche Beweise zu belegen.

Der Idealismus soll doch gerade dem Begriff der „höchsten Zweckmäfsigkeit“ nachstreben, das, was sich in dieser Frage so gern und so überlaut als amtliche und alleinberechtigte Vertretung des Idealismus ausgiebt, scheint uns hier aber der Idee der absoluten Unzweckmäfsigkeit bereits bedenklich nahe gerathen zu sein.

Andererseits wird es immer allgemeiner anerkannt, dafs — ganz abgesehen von dem grofsen literarischen Mangel der fehlenden englischen Sprachkenntnifs — der Gymnasialabiturient infolge seiner geringeren Vorbildung in Naturgeschichte, Mathematik, Physik und wegen seiner absoluten Unbekanntschaft mit der Chemie überhaupt heute dem Anspruch auf ausreichende allgemeine Vorbildung zur Universität nicht mehr genügt, indem nur durch besondere Rücksichtnahme der Universitäten auf diese bekannten Lücken des Wissens den Gymnasial-Abiturienten das Studium der neueren Sprachen, der Naturwissenschaft, der Physik und Chemie erst ermöglicht wird.

Dieser allgemein bekannten, auch von denjenigen, die nicht eine Zweitheilung in Real- und Humangymnasium, sondern die „Einheitsschule“ befürworten, anerkannten Thatsache gegenüber sollte mindestens an der Berechtigung des Gymnasiums zum ausschliefslichen Monopol nicht mehr festgehalten werden.

Das Realgymnasium bereitet zur alten Philologie und zur Theologie ebenso zureichend oder unzureichend vor wie das Humangymnasium zur Chemie, Physik, Mathematik und den Naturwissenschaften, d. h. die Naturwissenschaftler, Mathematiker, Chemiker etc., die von Humangymnasien kommen, und die alten Philologen, vielleicht auch die Theologen, die von Realgymnasien abgehen, brauchen 1 bis 2 Semester mehr, als wenn sie auf der andern Anstalt ihre Vorbildung empfangen hätten, in allen anderen Facultätsstudien hat das Realgymnasium nicht die mindeste Ursache, den allerstrengsten Vergleich zu scheuen. Das Verlangen der Realgymnasien auf Gleichstellung ist also ein sachlich sehr billiges und die Gewährung desselben bringt uns nicht, wie gesagt wird, eine Vermehrung der Abiturientenzahl, sondern nur eine andere und billigere Vertheilung derselben zwischen Human- und Realgymnasium, die heute durch das Gymnasialmonopol ungerecht gestaltet ist.

In der Ungerechtigkeit dieser künstlichen oder vielmehr gewaltsamen Vertheilung aber liegt die Quelle der gerechtfertigten Unzufriedenheit und des Proletarierthums vieler Abiturienten. Man zwingt ihnen eine Vorbildung auf, die sie fürs praktische Erwerbsleben unbrauchbar macht, und drängt sie so in ein überfülltes Facultätsstudium und einen für Jahrfünfte überfüllten und deshalb gar nicht oder unzureichend bezahlten Staatsdienst hinein.

Man gebe der Realbildung die Ehre, die ihr im 19. Jahrhundert gebührt und die sie auch

bei uns wohl und ehrlich errungen hat in den letzten 30 Jahren, sie ist es, die uns politisch und commerziell unabhängig gemacht, und wenn bei Königgrätz der preufsische Volksschulmeister über den österreichischen gesiegt haben soll, so haben ihm dabei nicht nur Banausier wie Krupp und Dreyse, sondern auch die Männer mit der unzureichenden realistischen Allgemeinbildung und den rothen Streifen an den Hosen, die Moltke, Blumenthal u. dergl., nicht ganz unerheblich geholfen. Und wenn heute die Technik die Alpen durchbohrt, Ströme und Meeresarme überbrückt und untertunnelt, den Schall der menschlichen Stimme auf Hunderte von Kilometern fortpflanzt, die Granaten auf Meilen schleudert und ihr Einschlagen durch Stahlpanzer von Qualitäten und Dimensionen parirt, wie man sie vor 20 Jahren noch nicht träumte, wenn heute die englische, amerikanische und belgische Industrie über die Concurrenz der deutschen klagen und schreien, wenn wir nicht nur von der politischen Abhängigkeit von Oesterreich, Rufsland und Frankreich, sondern auch von der wirthschaftlichen Ausbeutung durch England, Belgien und Frankreich uns emancipirt haben in den letzten 27 Jahren, so haben dazu viele glückliche Umstände, das Zusammenwirken grofser und selten veranlagter Männer in erster Linie beigetragen, und es hat ja Gott sei Dank unser ganzes Volk seine Schuldigkeit mit Glück und Begeisterung gethan. Wir sind weit entfernt, den deutschen Universitäten ihren Antheil an dem gewaltigen Fortschritt unseres Volkes schmälern oder bemäkeln zu wollen, wenn derselbe vielleicht auch weniger ersichtlich in den Vordergrund tritt. Dahingegen glauben wir aussprechen zu dürfen, dafs die Entwicklung, die unser Volk und Land unter der glorreichen Regierung unseres Kaisers genommen, zu einem so hervorragenden Theile auf Rechnung unseres Offizierstandes, unserer Ingenieure und Techniker, also gerade derjenigen Stände zu setzen ist, die fast ausschliefslich auf der Basis einer realistischen Schulbildung stehen, dafs kein anderer Stand das Recht hat, sich über diese Berufsklassen irgend erhaben zu dünken und ihre Bildung als der seinigen nicht ebenbürtig zu mifsachten.

An ihren Früchten sollt ihr sie erkennen, und Ehre, dem Ehre gebührt! Ihre Ehre aber wird diesen Ständen geweigert, ihre Früchte werden nicht anerkannt, so lange die Universitäten sich weigern, die Abiturienten der Realgymnasien denen der Humangymnasien gleichzustellen. Deshalb ist es die höchste Zeit, dafs man an entscheidender Stelle von dem bald dreifsigjährigen non liquet endlich übergeht zum „Zopf ab!"

Die Männer, die seit 50 Jahren und länger aus realistischen Lehranstalten, Kadettenhäusern, Real- und Ingenieurschulen der verschiedenen Façons hervorgegangen sind, haben ein gutes Recht erworben, dafs die Nation die Beschränkung von diesen Anstalten nehme, die eine anders geartete Zeit und die noch unzureichende Gestaltung denselben bislang aufgezwungen. Die Anstalten aber bedürfen der Beseitigung dieser drückenden Schranken, wenn sie nicht verkümmern sollen. Sie werden uns dann nicht mehr Studenten liefern wie jetzt, aber bessere Abiturienten, die keine Proletarier zu werden brauchen, sondern ihren Beruf nach innerem Drang wählen und sich ganz sicher ebenso zahlreich dem freien Erwerbsleben zuwenden werden, wie dem Staatsdienst.

Dazu aber gehört die Anerkennung der Ebenbürtigkeit ihrer Bildung mit der der Humangymnasien. Diese ist nur durch Freigebung aller Facultätsstudien an das Realgymnasium zu ermöglichen.

Also nochmals: Zopf ab!

Die Berufsgenossenschaften der Eisenindustrie in Rheinland und Westfalen.

1. Die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft mit 61 141 Versicherten hat nach Seite 10 ihres Geschäftsberichtes 1885/86 verausgabt:

	ℳ		ℳ	
Für Verwaltung insgesammt . .	79 343,34	oder	1,28	auf einen
„ Unfallentschädigung	32 927,88	oder	0,54	Versicherten
Zusammen .	111 271,22	„	1,82	„

2. Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft mit 70 313 Versicherten nach dem Geschäftsberichte (siehe Seite 654 im Septemberheft d. Z.):

	ℳ		ℳ	
Für Verwaltung	43 753,20	oder	0,62	auf einen
„ Unfallentschädigung . . .	67 118,98	„	0,95	Versicherten
Zusammen .	110 872,18	„	1,57	„

3. Die Südwestdeutsche Eisenberufsgenossenschaft mit 25 694 Versicherten nach Seite 6 ihres Geschäftsberichtes:

	ℳ		ℳ	
Für Verwaltung	14 235,64	oder	0,55	auf einen
„ Unfallentschädigung	13 391,70	„	0,52	Versicherten
Zusammen .	27 627,34	„	1,07	„

Die zur Bildung des Reservefonds eingezogenen Beiträge wurden aufser Acht gelassen, da sie nicht verausgabt, sondern flüssiges Vermögen der Genossenschaften sind.

Die Gesammtauslagen der ersten Genossenschaft übersteigen die der zweiten um etwa 400 ℳ, und den Kopfbetrag um 0,25 ℳ, trotz der gröfseren Arbeiterzahl und der höheren Unfallentschädigungen der zweiten. Hätte die Rh.-Westf. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft die seiner Zeit vorgeschlagene Vereinigung mit der Rh.-Westf. Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft bewerkstelligt, und einen richtigen Gefahrentarif mit dieser festgesetzt, so darf man annehmen, dafs die Unfallentschädigungen für die Betheiligten nicht höher wie jetzt, die Verwaltungskosten aber gleich denen der Rh.-Westf. Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft sich gestellt hätten, d. i. 0,62 + 0,54 = 1,16 auf den Kopf, demnach 0,66 ℳ weniger als nunmehr.

Für die runde Summe von 40 000 ℳ genossen die Betreffenden 1885/86 das Vergnügen, einen eigenen selbständigen Verband zu bilden. Da der Geschäftsbericht eine nicht unwesentliche Steigerung der Verwaltungskosten als unvermeidlich bezeichnet, so sind die Aussichten für die Zukunft kaum günstig, sofern der Genossenschaft nicht durch Abstofsen der Kleineisenindustrie und Bauschlossereien eine gründliche Heilung glückt. Stöfst das auf Schwierigkeiten, so wären Auflösung und Anschlufs an die Rh.-Westf. Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft noch nachträglich empfehlenswerth, selbstredend unter Voraussetzung eines angemessenen Gefahrentarifs gegenüber den stärker gefährdeten Arbeitern der Hütten- und Walzwerke. Die Rh.-Westf. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft ist in ihrer gegenwärtigen Gestalt eine Fehlgeburt. Es hat übrigens frühzeitig genug nicht an warnenden Stimmen gemangelt.

Die »Kölnische Zeitung« schreibt unter dem 16. September d. J. an der Spitze ihres Blattes:

„Die praktische Handhabung des Unfall-Versicherungsgesetzes hat zu mancherlei Unzuträglichkeiten geführt, deren Beseitigung wünschenswerth erscheint. Man wird indessen nicht allzu schnell vorgehen, sondern nach allen Richtungen hin Erörterungen einleiten und Prüfungen vornehmen, bevor man sich zu einer Abhülfe entschliefst, die dann jedenfalls gründlicherweise vorgenommen werden soll. Die vorliegenden Beschwerden gehen mehrfach von Handelskammern aus und treffen weniger das Gesetz als die Ausführungs-Bestimmungen desselben. Die bessernde Hand dürfte zunächst an die Einrichtung der Genossenschaft gelegt werden, welche unter allen Umständen eine Vereinfachung erheischt, durch die man auch dazu gelangen wird, die Verwaltungskosten zu vermindern."

Diese, wohl aus amtlicher Quelle stammende Mittheilung sagt in zahmen, vorsichtig gewählten Worten ungefähr dasselbe, was wir im Augustheft d. J. derb und unverblümt ausgesprochen haben. Die Einführung der Unfallversicherung ist überstürzt worden und sind bei Bildung der Genossenschaften nicht immer lediglich streng sachliche Umstände mafsgebend gewesen.

Der Unterzeichnete ist keineswegs ein Gegner der Unfallversicherung, aber entschiedener Feind der gewählten Form für die Ausführung, welche weder grundsätzlich folgerichtig überall festgehalten wurde, noch auch auf alle Betriebe zur weiteren Ausbildung des Gesetzes verwendbar ist und obendrein den allseitig anerkannten Fehler einer zu theuren Verwaltung besitzt. Den Genossenschaften noch gröfsere Befugnisse und Thätigkeit zu überweisen, erscheint bedenklich, denn nur leistungsfähigen, kräftigen Schöpfungen bürdet man mehr Arbeit auf, aber nicht schwachen, ungesunden, kränklichen.

Durch rücksichtslose Darlegung aller Fehler der gegenwärtigen Unfallversicherung müssen deren Unvollkommenheiten beseitigt werden, selbst auf die Gefahr hin, dafs man an einzelnen Stellen sich davon unangenehm berührt fühlt.

J. Schlink.

Südwestdeutsche Eisen - Berufsgenossenschaft.

Geschäftsbericht, betreffend die Rechnungsjahre 1885 und 1886.

Nachdem das von der 1. Genossenschafts-Versammlung am 23. Juni 1885 beschlossene Genossenschafts-Statut vom Reichs-Versicherungsamt genehmigt war, erfolgte in der auf den 4. August 1885 einberufenen 2. Genossenschafts-Versammlung die Constituirung unserer Genossenschaft. In der Zusammensetzung des in dieser Versammlung gewählten Vorstandes ist im Laufe des Jahres 1886 eine Aenderung eingetreten. Das Mitglied Hr. Reichsrath Gustav von Kraemer ist gestorben und sein Ersatzmann Hr. Heinrich Kraemer an dessen Stelle getreten, als Ersatzmann für den letzteren wurde gewählt Hr. Oscar Kraemer in St. Ingbert. Ferner wurde die Neuwahl eines Ersatzmannes an Stelle des aus dem Genossenschaftsbezirk verzogenen Hrn. Directors Freudenberg in Ars a. d. Mosel nothwendig; dieselbe fiel auf Hrn. Heinrich Westermann daselbst.

Ueber die Verwaltung der Genossenschaft ist im allgemeinen Folgendes zu berichten:

I. Organisation.

Die dem Genossenschafts - Vorstande zum Zwecke der vollständigen Durchführung der Organisation obliegende erste Aufgabe bestand in der Abgrenzung der Vertrauensmänner - Bezirke, Wahl der Vertrauensmänner und deren Stellvertreter, sowie Feststellung des Genossenschafts-Katasters. Ferner wurde für die Vertrauensmänner eine Information aufgestellt, um dieselben recht bald mit den für die Ausübung ihres Amtes wichtigsten, gesetzlichen und statutarischen Bestimmungen bekannt zu machen.

II. Genossenschafts-Kataster.

Besondere Schwierigkeiten stellten sich der Feststellung des Katasters nicht entgegen, weshalb wir auch in der Lage waren, unseren Mitgliedern die Mitgliedscheine vor dem 1. October 1885 zustellen zu lassen.

Die Zahl der unserer Genossenschaft angehörenden Betriebe betrug

am Schlusse d. Jahres 1885 = 138 m. 25 530 Arbeitern
„ „ „ „ 1886 = 138 „ 25 858 „

Durch Bundesrathsbeschlufs vom 27. Mai bezw. 20. December 1886 sind die Betriebe der Bauschlosser und Anschläger vom 1. Januar d. J. ab für versicherungspflichtig erklärt und den Eisen- und Stahl - Berufs - Genossenschaften zugewiesen worden. Die Zahl der Betriebe unserer Genossenschaft wird sich infolgedessen voraussichtlich um etwa 300 erhöhen, mit einer Arbeiterzahl von 800 bis 1000, da in den meisten Bauschlossereibetrieben nur 1 bis 3 Arbeiter beschäftigt sind.

III. Vorstands - Sitzungen und Genossenschafts-Versammlungen.

Der Vorstand hielt im Jahre 1885 = 6 Sitzungen und im Jahre 1886 = 12 Sitzungen ab.

An Genossenschafts - Versammlungen fanden im Jahre 1886 zwei statt; die ordentliche am 16. Juni und eine aufserordentliche am 8. October. Die in den Sitzungen und Versammlungen gefafsten Beschlüsse sind stets durch Veröffentlichung der Protokolle im „Vereinsorgan der Genossenschaft, dem »Saarbrücker Gewerbeblatt« bekannt gegeben, weshalb wir auf dieselben im speciellen nicht zurückkommen.

IV. Unfälle.

Bezüglich der in der Zeit vom 1. October 1885 bis 31. December 1886 vorgekommenen und entschädigten Unfälle geben wir nachstehende statistische Aufstellungen:

Zahl der Betriebe	Zahl der versichert. Personen	Zahl der überhaupt zur Anmeldung gekommenen Unfälle	Verletzte Personen, für welche während des Rechnungsjahres Entschädigungen angewiesen sind. Zahl, Alter und Geschlecht der Verletzten: Erwachsene m.	Erwachsene w.	Jugendliche (unter 16 Jahren) m.	Jugendliche (unter 16 Jahren) w.	Zusammen	Auf 1000 versicherte Personen (Spalte 2) und pro Jahr berechnet kommen	Veranlassung der Unfälle: Explosion von Dampfapparaten etc.	Verbrennung durch glühende Metallmassen	Verbrennung durch Ausströmen von Dämpfen	Giftige Gase	Durch elementare Kraft bewegte Maschinentheile: Motoren	Transmissionen aller Art	Arbeitsmaschin. etc.	Handmaschinen und Gebrauch gewöhnlichen Handwerkszeugs	Abspringen von Metallsplittern	Fall v. Gerüsten, Leitern u. Treppen etc., in Bassins etc., Vertiefungen etc.	Stolpern und Fallen über Gegenstände	Zusammenbruch, Einsturz, Herabfallen von Gegenständen
Im IV. Quartal 1885.																				
138	25 530	641	3	—	—	—	3	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Im Jahre 1886.																				
138	25 858	2 825	118	1	4	1	124	4,795	—	22	1	2	1	1	8	1	2	11	6	19

Verletzte Personen, für welche während des Rechnungsjahres Entschädigungen angewiesen sind.

Veranlassung der Unfälle: Transport von Lasten, Auf- und Abladen etc.: Dampfbetrieb	Handbetrieb	Fahrstühle, Aufzüge	Sonstige Veranlassung	Art der Verletzung: Kopf u. Gesicht	Arme u. Hände	Beine und Füfse	Andere oder mehrere Körpertheile zugleich	Ersticken	Ertrinken	Sonstige Verletzungen	Folgen der Verletzung: Vorübergehende Erwerbsunfähigkeit von üb. 13 Wochen bis 6 Monate	Länger als 6 Monate dauernde Erwerbsunfähigkeit: theilweise	völlige	Tod	Zahl der entschädigungsberechtigten Hinterbliebenen des Getödteten: Wittwen	Kinder	Ascendenten	Zusammen
Im IV. Quartal 1885.																		
1	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	1	2	—	3
Im Jahre 1886.																		
14	27	2	7	14	21	50	34	3	—	2 (Bruchschäden)	20	63	13	28	16	39	4	59

Betriebs-Abtheilungen, in welchen die entschädigten Unfälle passirt sind.

	Hochofen	Puddelwerk	Schweifswerk	Walzwerk	Stahlwerk	Giefserei	Drahtzug	Kesselschmiede	Maschinenbau-Anstalt	Koksofen	Werkstätte, Schlosserei	Ajustage	Bahngeleise	Montage	Bauabtheilung	Bergwerk	Aufserhalb der Betriebsanlagen
Im IV. Quartal 1885.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—
Im Jahre 1886.	26	11	3	18	5	7	1	5	2	4	4	3	13	3	2	16	1

Nach vorstehender Statistik betragen die im Jahre 1885 und 1886 entschädigten 127 Unfälle 3,66 % der überhaupt zur Anmeldung gebrachten 3466 Unfälle. Die 31 Todesfälle betragen 24,41 % der entschädigten 127 Unfälle.

V. Unfall-Entschädigungen.

Der Betrag der von der Postverwaltung auf Rechnung der Genossenschaft, bezw. der von der Genossenschaftskasse direct gezahlten Unfall-Entschädigungen betragen:

im Jahre 1885	= 284,00 ℳ
„ „ 1886	= 13 107,70 „
Summa .	13 391,70 ℳ

Dieser Gesammtbetrag vertheilt sich wie folgt:

A. Einmalige Zahlungen.

1. Kosten des Heilverfahrens	603,95 ℳ	
2. Krankenhauskosten	499,85 „	
3. Beerdigungskosten	1 663,57 „	
		= 2 767,37 ℳ

B. Rentenzahlungen:

1. an die Angehörigen der im Krankenhause untergebrachten Verletzten	585,72 ℳ	
2. an die Verletzten	6 045,98 „	
3. „ „ Wittwen der Getödteten	1 321,00 „	
4. „ „ Kinder der Getödteten	2 286,08 „	
5. „ „ Ascendenten der Getödteten	385,55 „	
		= 10 624,33 ℳ
	Summa	13 301,70 ℳ

VI. Berufungssachen beim Schiedsgericht.

Gegen die vom Vorstande festgesetzten Entschädigungen wurde im Jahre 1886 in 20 Fällen die Berufung beim Schiedsgericht eingelegt.

Bis zum Jahresschlusse wurden hiervon erledigt:

durch Urtheilsspruch	7 Fälle
„ Vergleich	2 „
„ Zurücknahme der Berufung	3 „
	12 Fälle
unerledigt blieben	8 „

Von obigen 12 Fällen fielen zu Gunsten der Genossenschaft aus:

infolge Zurücknahme der Berufung	3 Fälle
„ Verwerfung der Berufung (durch Urtheil) . .	3 „
	6 Fälle

Zu Gunsten der Verletzten fielen aus:

infolge Vergleich . . . . 2 Fälle
„ Zuerkennung einer Rente bezw. Erhöhung der Rente (durch Urtheil) . . . . 4 „
6 Fälle

Gegen die Entscheidungen des Schiedsgerichts wurde Recurs beim Reichs-Versicherungsamt eingelegt:

vom Genossenschafts-Vorstand in 2 Fällen, — und von den Verletzten in 2 Fällen.

Ein Urtheil ist bis jetzt in keinem Falle ergangen.

VII. Ueberwachung der Betriebe und Unfallverhütung.

Der Vorstand erkannte die Nothwendigkeit der Ernennung eines Beauftragten gemäfs § 38 der Statuten. In der am 8. October 1886 abgehaltenen aufserordentlichen Genossenschafts-Versammlung erfolgte sodann auch die Ernennung des Beauftragten, in der Person des Ingenieurs Hrn. Nottebohm in St. Johann a. d. Saar. Demselben wurden folgende Functionen übertragen:

1. Die Revision der von den Betriebsunternehmern gemäfs § 71 des Gesetzes einzureichenden Lohnnachweisungen,
2. die Aufstellung bezw. Ausarbeitung der Unfallverhütungs-Vorschriften,
3. die Ueberwachung der Betriebe gemäfs § 82 ff. des Gesetzes und
4. die Begutachtung der Veranlagung der einzelnen Betriebe zu den Gefahrenklassen.

Die Firma Gebrüder Röchling in Saarbrücken erklärte sich mit Bezug auf die Bestimmung des § 83 des Unfallversicherungs-Gesetzes gegen die Revision ihrer Betriebe — Kataster-Nr. 50, 117 und 125 — durch diesen Beauftragten und schlug hierfür die HH. Director Koehl in Malstatt-Burbach und Fabricant Ehrhardt in Malstatt vor, von denen der Vorstand in seiner Sitzung vom 11. November 1886 den ersteren acceptirte.

Bezüglich des Erlasses von Unfallverhütungs-Vorschriften hielt es der Vorstand für verfrüht, schon im verflossenen Jahre mit Vorschlägen vor die Genossenschafts-Versammlung zu treten. Einerseits bietet der Erlafs von allgemeinen Unfallverhütungs-Vorschriften bei der Verschiedenartigkeit der Betriebsverhältnisse unserer Genossenschaft so grofse Schwierigkeiten, dafs der Vorstand glaubte, um die Genossenschaftsmitglieder nicht in unnöthiger Weise zu belasten, eine Mafsregel von so einschneidender Bedeutung nicht ohne genügende Erfahrungen ergreifen zu sollen; andererseits bestehen in einigen gröfseren Werken bereits seit Jahren umfangreiche Unfallverhütungs-Vorschriften, und ferner hat die Erfahrung gezeigt, dafs die Mehrzahl der Unfälle nicht durch mangelhafte Betriebseinrichtungen oder unglücklichen Zufall, sondern durch eigenes Verschulden der Arbeiter herbeigeführt wird.

Der Vorstand wird in diesem Jahre jedoch Veranlassung nehmen, Vorschläge zum Erlafs von Unfallverhütungs-Vorschriften zu machen. Von dem Beauftragten ist zu diesem Zwecke bereits ein Entwurf von Unfallverhütungs-Vorschriften ausgearbeitet, welcher noch von einer technischen Commission geprüft werden wird, bevor derselbe gemäfs § 79 des Unfallversicherungs-Gesetzes, bezw. § 37 unseres Statuts zur Berathung und Beschlufsfassung kommt.

VIII. Gefahrentarif.

Der von uns der Genossenschafts-Versammlung vom 4. August 1885 vorgelegte Gefahrentarif wurde genehmigt; gleichzeitig wurden wir ermächtigt, die vom Reichs-Versicherungsamt gewünschten Abänderungen des Tarifs mit demselben zu vereinbaren. Als Unterlage zur Bildung der Gefahrenklassen haben wir uns die »Unfallstatistik des Deutschen Reichs« nach der Aufnahme vom Jahre 1881, die Gefahrentarife zweier gröfserer Privat-Unfallversicherungs-Gesellschaften, sowie die zweijährige Statistik des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen der Saar-Industrie" dienen lassen.

Nachdem unserm Gefahrentarif unterm 6. October 1886 die Genehmigung des Reichs-Versicherungsamtes ertheilt war, haben wir die einzelnen Betriebe zu den Gefahrenklassen veranlagt. Beschwerden gegen die Einschätzung in den Gefahrentarif sind nur in ganz geringer Anzahl ergangen.

IX. Uebernahme älterer Versicherungs-Verträge.

Mit Rücksicht auf die Bestimmungen des § 100 des Unfallversicherungs-Gesetzes waren wir genöthigt, zwei ältere Privat-Versicherungs-Verträge unserer Berufsgenossen mit der Schweizerischen Unfallversicherungs-Actien-Gesellschaft in Winterthur zu übernehmen.

Beide Verträge waren längere Zeit vor Inkrafttreten des Gesetzes je auf 10 Jahre abgeschlossen. Wir hielten es für zweckmäfsig, dieselben abzulösen, und hat sich die Gesellschaft auch dazu bereit finden lassen.

Die von uns im Jahre 1886 an die Versicherungs-Gesellschaft gezahlte Abfindung beträgt . . . . 473,50 *M*

Im Jahre 1887 sind einem Genossenschaftsmitgliede an bereits früher vorgelegter Prämie noch zu erstatten . . . . 660,00 „

zusammen . 1 133,50 *M*

An Entschädigungsbeträgen hatte die Unfallversicherungs-Gesellschaft an uns zu zahlen 66,56 „

so dafs die finanzielle Belastung der Genossenschaft durch die Uebernahme bezw. Ablösung älterer Versicherungs-Verträge . . . . 1 066,94 *M*

beträgt.

Die Uebernahme zweier älterer Versicherungs-Verträge mufsten wir aus berechtigten Gründen ablehnen.

X. Ordnungsstrafen.

Leider waren wir genöthigt, gegen 5 unserer Genossenschaftsmitglieder im Jahre 1886 mit Ordnungsstrafen vorzugehen, weil dieselben trotz wiederholter Aufforderung nicht zu bewegen waren, die im § 71 des Unfallversicherungs-Gesetzes vorgeschriebene Lohnnachweisung pro 1885 einzureichen. Die von einem Mitgliede gegen die Strafe erhobene Beschwerde beim Reichs-Versicherungsamt wurde als unbegründet abgewiesen. Einem Mitgliede wurde die Strafe infolge begründeter Reclamation erlassen.

Ferner wurde ein Mitglied wegen Nichtanmeldung eines Betriebsunfalles in Strafe genommen, dieselbe aber infolge begründeter Reclamation wieder aufgehoben.

XI. Verwaltungskosten.

Durch Beschlufs der Genossenschafts-Versammlung vom 16. Juni 1886 erfolgte die definitive Anstellung des Geschäftsführers der Genossenschaft Hrn. Wurmstich auf Lebenszeit. Aufser demselben ist im Genossenschaftsbureau eine Hülfskraft gegen diätarische Besoldung beschäftigt. — Bezüglich der im Jahre 1885/86 entstandenen Verwaltungskosten legen wir Ihnen in den Anlagen A und B Rechnungs- und Vermögensübersicht vor. In den Verwaltungskosten pro 1885 sind die nicht unerheblichen Kosten der ersten Einrichtung und Organisation enthalten.

XII. Umlage und Durchschnittsbelastung.

Wenngleich wir auch unseren Mitgliedern bereits im Mai d. J. bei Mittheilung des Heberollen-Auszuges eine Zusammenstellung der Genossenschaftslasten und der für die Umlage in Anrechnung kommenden Löhne u. s. w. gegeben haben, so möchten wir doch nicht unterlassen, diese Zahlen hier nochmals aufzuführen, zum Zwecke der Berechnung der Durchschnittsbelastung pro 1885/86.

Die zur Umlage gebrachten Genossenschaftslasten pro 1885/86 bestehen in:

a) Entschädigungsbeträgen, durch die Post vorgelegt . 13 064,00 *M*
b) desgl. von der Genossenschaftskasse gezahlt . . 327,70 „
= 13 391,70 *M*
c) Beiträgen zum Reservefonds (300 %) . . . . 40 175,10 „
d) Verwaltungskosten pro 1885/86 . . . . 14 235,64 „
e) desgl. pro 1887 laut genehmigtem Etat . . . . 16 200,00 „
Mithin Gesammtlasten . 84 002,44 *M*

Die gemäfs § 71 des Gesetzes für die Umlage in Anrechnung kommenden Löhne und Gehälter betragen

pro IV. Quartal 1885 = 4 998 432,99 *M*
pro 1886 = 20 385 477,22 „
zusammen 25 383 910,21 *M*

Es betrugen:

Die Zahl der Betriebe, im Jahre 1885 . . . . = 138
„ „ 1886 . . . . = 138
im Durchschnitt 138

Die Zahl der versicherten Arbeiter, im Jahre 1885 . . . = 25 530
„ „ 1886 . . . = 25 858
im Durchschnitt = 51 388 / 2 = 25 694

8

Es ergiebt sich somit folgende Durchschnittsbelastung:

Es entfallen:	an Entschädigungsbeträgen ℳ	₰	an Verwaltungskosten pro 1885/86 ℳ	₰	an Gesammtlasten für die Umlage ℳ	₰
a) auf 1 Arbeiter	—	52	—	55	3	27
b) auf 1000 ℳ Lohnsumme	—	53	—	56	3	31
c) auf 1 Betrieb	97	04	103	16	608	71

Saarbrücken, im Juni 1887.

Der Vorstand der Südwestdeutschen Eisen-Berufsgenossenschaft.
Stumm, Vorsitzender. Wurmstich, Geschäftsführer.

Anlage A.

Rechnungs- und Vermögens-Uebersicht
der
Südwestdeutschen Eisen-Berufsgenossenschaft
für das Jahr 1885.

Nr.	Gegenstand		Betrag ℳ	₰
	A. Einnahme.			
1	Vorschufs vom Vorsitzenden		3 000	—
2	Beiträge der Mitglieder		6 327	80
	Summa A. Einnahme		9 327	80
	B. Ausgabe.			
1	Rückgezahlter Vorschufs		3 000	—
2	Verwaltungskosten:			
	a) Allgemeine Unkosten	ℳ 1 034,20		
	b) Bureaukosten	„ 570,45		
	c) Porto und Depeschen	„ 133,35		
	d) Reisekosten	„ 117,20		
	e) Gehälter	„ 2 000,—	3 855	20
3	Inventar zum Geschäftsbetrieb		1 104	84
	Summa B. Ausgabe		7 960	04
	Abschlufs.			
	Die Einnahme beträgt		9 327	80
	Die Ausgabe beträgt		7 960	04
	Mithin Kassenbestand Ende 1885		1 367	76
	Vermögensbestand Ende 1885.			
	Baarbestand		1 367	76
	Inventar zum Geschäftsbetrieb		1 104	84
	Summa		2 472	60

Revidirt und richtig befunden.

Saarbrücken, den 16. Juni 1886.

Das Mitglied zur Vorprüfung der Jahresrechnung:
A. Lüttgens.

Anlage B.

Rechnungs- und Vermögens-Uebersicht

der

Südwestdeutschen Eisen-Berufsgenossenschaft

für das Jahr 1886.

Nr.	Gegenstand	Betrag ℳ	Betrag ₰
	A. Einnahme.		
1	Kassenbestand aus 1885	1 367	76
2	Beiträge der Mitglieder (Vorschufs)	6 331	—
3	Anleihe beim Bankhaus (Gebr. Haldy)	2 000	—
4	Zurückerstattete Unfall-Entschädigung	30	—
5	Entschädigung aus älteren Versicherungs-Verträgen	66	56
6	Strafen der Mitglieder	120	—
	Summa Einnahme	9 915	32
	B. Ausgabe.		
1	Verwaltungskosten der Genossenschaft:		
	a) Reisekosten etc. der Vorstandsmitglieder	90	20
	b) „ „ Vertrauensmänner	165	70
	c) „ „ Beamten	40	25
	d) Gehälter	4 000	—
	e) Bureaukosten (Miethe, Reinigung, Heizung und Beleuchtung)	143	62
	f) Bureaubedürfnisse (Drucksachen, Papier, Schreibmaterial etc.)	587	79
	g) Porto- und Depeschenkosten	433	41
	h) Insertionskosten	12	10
	i) Inventarconto	151	85
	k) Allgemeine Unkosten (Schreibhülfe, Organisationskosten etc.)	1 083	50
	l) Unfallverhütungskosten (Gehalt u. Reisekosten des Beauftragten)	1 477	60
	m) Für Ablösung älterer Versicherungs-Verträge	473	50
	n) Unfallunkosten (Copialien, Arzthonorare, Reisekosten etc.)	235	08
	o) Schiedsgerichtskosten	381	—
		9 275	60
2	Unfallentschädigungen (Kosten des Heilverfahrens)	357	70
	Summa Ausgabe	9 633	30
	Abschlufs.		
	Die Einnahme beträgt	9 915	32
	Die Ausgabe beträgt	9 633	30
	Mithin Kassenbestand Ende 1886	282	02
	Vermögensbestand Ende 1886.		
	Baarbestand	282	02
	Inventarconto pro 1885 . . . ℳ 1 104,84		
	„ „ 1886 . . . „ 151,85	1 256	69
	Summa	1 538	71

Revidirt und richtig befunden.

Saarbrücken, den 6. Juni 1887.

Die Mitglieder zur Vorprüfung der Jahresrechnung:

A. Lüttgens. E. Seiler.

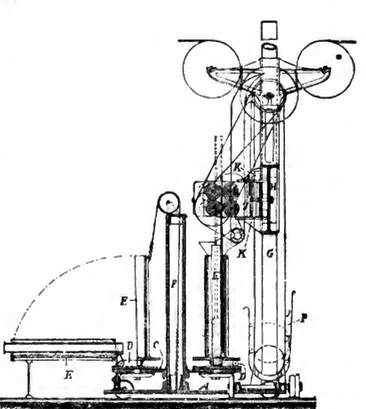
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 39 806 vom 22. Mai 1886.

Marcel Millot in Naix-aux-Forges bei Ligny, Dep. Meuse, Frankreich.

Röhrenformmaschine.

Auf der Grundplatte *A*, welche durch Laufrollen beweglich gemacht ist, dreht sich die Scheibe *C* um den Hohlcylinder *F*, welcher in der Grundplatte fest ist. Auf der Scheibe *C* sind nahe an der Peripherie mehrere Scheiben *D* drehbar angeordnet, welche die Röhrenformkasten *E* tragen. Der Zapfen der Scheibe *D* tritt durch *C* hindurch und trägt ein Winkelrad, welches mit zwei elliptischen oder excentrischen Getrieben derart Eingriff hat, dafs die Scheibe *D* und mit ihr der Formkasten abwechselnd schneller und langsamer in Umdrehung gesetzt wird, zum Zweck des Einstampfens für Röhren von grofsem Durchmesser. Die Formkästen werden nach einander unter die Stampfe gebracht, wobei sie durch obige Vorrichtung gedreht werden. Die Stampfvorrichtung ist an den auf der Grundplatte *A* montirten Säulen *G* angebracht und besteht aus vier durch Riemen betriebene Walzen, von denen zwei excentrisch gelagert sind. Zwischen den Walzen befindet sich der Schaft der Stampfe und wird derselbe durch die Walzen wechselseitig gehoben und freigelassen, und so das Einstampfen des Sandes bewirkt. Der Sand wird aus dem Behälter *P* von einer Eimerkette aufgenommen und in den Formkasten transportirt. Die Formkasten sind in Scharnieren umlegbar, das Umlegen durch die mit Gewicht beschwerte Kette, welche über eine auf dem Hohlcylinder *F* montirte Kettenrolle läuft, erleichtert, wobei der Hohlcylinder das Gewicht aufnimmt.



Nr. 41 114 vom 10. December 1886.

Alberto Laude Long in Stockton-on-Tees und **Richard Howson** in Middlesborough-on-Tees (England).

Verfahren zur Herstellung von Fasereisen.

Statt Flufsschmiedeisen, gleichviel ob es im sauren oder basischen Siemens-Martin- oder Bessemer-Procefs hergestellt ist, in Blöcken darzustellen, giefsen die Erfinder dasselbe so, dafs sie es in bröckliger oder gekörnter Form erhalten. Die so erhaltene Masse wird sodann in einem Flammofen oder irgend einem anderen passenden Ofen mit Schlackenschmelzherd aufgefüllt und geballt, wie bei dem gewöhnlichen Procefs. Sodann kann es gleich in Stäbe, Platten u. s. w. gewalzt werden.

Die Granulirung erfolgt durch Eintröpfeln in Wasser oder durch Eingiefsen in Wasser, in welchem sich ein drehendes Waschrad befindet, oder auf irgend eine andere Weise.

Beim Ballen der granulirten Flufseisenmasse sollte der Ofenherd mit Glas oder geschmolzener Schlacke bedeckt sein, deren Zusammensetzung nicht von Wichtigkeit ist, da sie einerseits den Zweck hat, die einzelnen Körner der Masse vor Oxydation zu bewahren, andererseits zwischen die Stahlkörner einzudringen und die schwammige Beschaffenheit der Metallmasse aufrecht zu erhalten, wodurch die eigenthümliche faserige Structur nach Bearbeitung der Stahlmasse gesichert wird.

Das erhaltene Product soll sich von dem Puddeleisen durch seine stahlartige Beschaffenheit und von dem Stahl, der aus Blöcken gewalzt ist, durch seine faserige Structur unterscheiden.

Der Patent-Anspruch lautete:

„Das Verfahren der Herstellung einer festen und zähen Stahlart, genannt „Fasereisen“, im wesentlichen bestehend in dem Schmelzen des weichen Siemens-Martin- oder Bessemerstahles, in dem Granuliren desselben nach irgend einer Art, in dem Auffüllen der granulirten Masse auf dem Herde eines Flammofens oder anderen passenden Ofens, dessen Herd oder Sohle mit flüssiger Schlacke oder Glas ausgefüttert ist, welche die granulirte Masse, bezw. die Körner derselben umgebend, dieselben vor Oxydation schützt und die faserige Structur derselben bewahrt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat August 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	65 188
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	22 911
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	395
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	90
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	29 904
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 018
	Puddel-Roheisen Summa	61	159 506
	(im Juli 1887	62	149 413)
	(im August 1886	59	140 373)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	34 319
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 287
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 258
	Süddeutsche Gruppe	1	1 800
	Bessemer-Roheisen Summa	11	39 664
	(im Juli 1887	12	42 491)
	(im August 1886	14	25 780)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	47 062
	Ostdeutsche Gruppe	2	2 932
	Norddeutsche Gruppe	1	9 209
	Süddeutsche Gruppe	2	17 865
	Südwestdeutsche Gruppe	3	19 728
	Thomas-Roheisen Summa	18	96 796
	(im Juli 1887	17	91 075)
	(im August 1886	16	65 350)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	11	14 740
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 646
	Mitteldeutsche Gruppe	1	23
	Norddeutsche Gruppe	2	1 858
	Süddeutsche Gruppe	6	14 703
	Südwestdeutsche Gruppe	3	8 361
	Giefserei-Roheisen Summa	29	41 331
	(im Juli 1887	30	43 096)
	(im August 1886	30	30 299)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	159 506
Bessemer-Roheisen	39 664
Thomas-Roheisen	96 796
Giefserei-Roheisen	41 331
Production im August 1887	337 297
Production im August 1886	264 902
Production im Juli 1887	326 075
Production vom 1. Januar bis 31. Aug. 1887	2 511 853
Production vom 1. Januar bis 31. Aug. 1886	2 248 417

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung
am 13. September 1887.

Hr. Eisenbahn-Bauinspector Claus sprach über die Spurweite der Eisenbahngeleise. Das Mafs der Spurweite der Eisenbahngeleise — der gegenseitigen Entfernung der beiden zu einem Geleise gehörigen Schienenreihen, senkrecht zwischen den Innenkanten gemessen — wirkt bestimmend auf Bau- und Betriebskosten, wie überhaupt auf fast alle Verhältnisse einer Eisenbahn ein. Die Untersuchung, wie die verschiedenen zur Zeit in Anwendung befindlichen Spurweitenmafse entstanden sind und wie die Spurweitenfrage in verschiedenen Ländern sich entwickelt hat, erscheint deshalb von Interesse. Das Mafs von 4 Fufs 8½ Zoll englisch = 1,435 m, welches wir jetzt unsere Normalspurweite nennen, wurde von Georg Stephenson bei der ersten, für den öffentlichen Verkehr bestimmten Eisenbahn, der im Jahre 1825 eröffneten Linie Stockton-Darlington, eingeführt. Dieses Mafs entsprach den Abmessungen der in der dortigen Gegend gebräuchlichen Strafsenfuhrwerke und auch die damals bereits in Anwendung befindlichen Trambahnen hatten meist dieselbe Spurweite. Die gleiche Spurweite behielt Stephenson bei der 1826 in Angriff genommenen Eisenbahn Liverpool-Manchester bei. Die anderen Eisenbahnen bauenden englischen Ingenieure nahmen gröfstentheils die gleiche Spurweite, einzelne aber wichen davon ab und nahmen ein gröfseres Mafs, namentlich um kräftigere Locomotiven bauen zu können. Bald waren in England 7 verschiedene Spurweiten vorhanden, von denen die gröfste, 7 Fufs engl. = 2,13 m, die von Brunel bei der Great Western Bahn in Anwendung gebracht war. Infolge vielfacher Beschwerden über die Unzuträglichkeiten, welche die Verschiedenheit der Spurweite mit sich brachte, wurde 1845 vom Parlamente für die Prüfung der Spurweitenfrage ein Ausschufs eingesetzt, nach dessen Vorschlag bestimmt wurde, dafs die Eisenbahnen Englands, hauptsächlich auch im Interesse der Landesvertheidigung, eine einheitliche Spurweite und zwar die damals schon am meisten verbreitete Stephensonsche annehmen sollten. Für Irland wurde die Spurweite auf 5 Fufs 3 Zoll engl. = 1,6 m festgesetzt. Die erste deutsche mit Dampf betriebene Eisenbahn, die am 7. December 1835 eröffnete Linie Nürnberg-Fürth, wurde ganz nach dem Muster der Stephensonschen Bahnen gebaut und daher auch die Spurweite dieser Bahnen einfach übernommen. Als in Preufsen die Eisenbahnfrage zuerst zur Erörterung kam, wurde nach eingehenden Berathungen im Staatsministerium durch Kgl. Ordre vom 11. November 1837 bestimmt, dafs „den Unternehmern einer Eisenbahn die Annahme eines von dem Geleise angrenzender ausländischer Bahnstrecken verschiedenen Geleises nicht zur Bedingung zu machen sei, wenngleich solches in militärischer Hinsicht wünchenswerth gewesen sein würde." Infolge dieser Bestimmung kam in Preufsen die jetzige Normalspurweite von vornherein in Anwendung. Im Grofsherzogthum Baden wurden dagegen die Eisenbahnen zuerst mit einer Spurweite von 5¼ Fufs engl. = 1,6 m ausgeführt, i. J. 1847 aber auf die normale Weite umgebaut. In den übrigen deutschen Ländern wurde ebenso wie in Preufsen von vornherein die Normalspur in Anwendung gebracht. In den Niederlanden wurde die Eisenbahn Amsterdam-Haag-Rotterdam mit 1,93 m Spurweite hergestellt, später aber auf die Normalspurweite umgebaut. Die übrigen Bahnen waren von vornherein mit letzterer Spur gebaut. In Rufsland wurde die erste, von dem österreichischen Ingenieur Franz Anton Ritter von Gerstner erbaute, am 30. October 1838 eröffnete Eisenbahn (von St. Petersburg nach Zarskoe-Selo) mit einer Spurweite von 1,82 m hergestellt; Gerstner wählte diese grofse Spurweite aus technischen Gründen, um gehörig leistungsfähige, bei rascher Fahrt nicht zu stark schwankende Locomotiven bauen zu können und um ein besseres Verhältnifs zwischen Nutz- und todter Last der Wagen zu erzielen. Die gleiche Spurweite sollte auch bei der zweiten russischen Eisenbahn, der 1842 in Angriff genommenen Linie von St. Petersburg nach Moskau, in Anwendung kommen. Auf den Rath des als „berathender Ingenieur" von der russischen Regierung berufenen amerikanischen Ingenieurs Major Whistler wurde aber die Spurweite auf 5 Fufs engl. = 1,5 m festgesetzt. Mit dieser Spurweite sind hiernach mit wenigen Ausnahmen alle russischen Eisenbahnen gebaut worden. Nur Warschau-Wien und Warschau-Bromberg haben die deutsche Normalspurweite. In Nordamerika wurden die ersten Bahnen ebenfalls mit verschiedenen Spurweiten — der Stephensonschen und gröfseren, bis zu 1,83 m — ausgeführt. Besonders weit verbreitet, namentlich im Süden der Vereinigten Staaten, war die Spurweite von 5 Fufs engl. = 1,525 m. Nach und nach wurden diese verschiedenspurigen Bahnen aber auf eine einheitliche Spurweite umgebaut. In der Zeit vom 31. Mai bis 2. Juni 1886 wurde in Gemäfsheit eines Beschlusses der betheiligten Eisenbahn-Verwaltungen die Spurweite von etwa 22500 km Eisenbahnen in den nordamerikanischen Südstaaten von 5 Fufs engl. auf 4 Fufs 9 Zoll (1,448 m) — die sogenannte Vermittlungsspur — umgebaut. Dieses Mafs stimmt zwar nicht genau mit dem der Normalspurweite, der Unterschied wird indessen nicht als ein Hindernifs für den durchgehenden Verkehr angesehen. Von den etwa 488000 km Eisenbahnen, welche Ende 1885 auf der Erde im Betriebe waren, hatten rund 360000 oder etwa 74 % unsere Normalspur, wenn die nordamerikanische Vermittlungsspur dazu mitgerechnet wird, etwa 60000 km oder 12 % hatten gröfsere, der Rest von 68000 km oder 14 % kleinere Spurweite.

Hr. Ober-Ingenieur C. Frischen gab eine Kritik über einen in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1887, Nr. 24) unter der Ueberschrift „Wettbewerb zwischen Dampf und Elektricität" erschienenen Artikel, in welchem ein Vergleich zwischen der mit Dampf betriebenen, unter der Kgl. Eisenbahn-Direction zu Frankfurt a. M. stehenden sogenannten Lokalbahn zwischen Sachsenhausen und Offenbach und der von Privatunternehmern gebauten und betriebenen, dieselben Endstationen, wie jene Lokalbahn verbindenden elektrischen Bahn angestellt wird und in welchem der Verfasser durch diesen Vergleich zu einem für den elektrischen Betrieb im allgemeinen ungünstigen Schlusse gelangt. Der Vortragende wies unter Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse darauf hin, dafs im vorliegenden Falle von einem „Wettbewerbe zwischen Dampf und Elektricität" nicht die Rede sein könne, da die Verhältnisse der elektrischen Bahn im allgemeinen viel ungünstiger seien, als die der mit Dampf betriebenen Lokalbahn. Während die letztere eigenen Bahnkörper

mit günstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen hat, 4,7 km lang ist und nur eine Zwischenstation hat, liegt das Geleise der elektrischen Bahn auf der Fahrstrafse, hat starke Krümmungen und Steigungen (bis zu 1:32), ist 6,66 km lang und sind bei ihr 16 Haltestellen vorgesehen. Die Betriebsverhältnisse sind also bei der elektrischen Bahn, deren Züge oft bis zu 20 Minuten vor dem Uebergange über die Lokalbahn halten müssen, wesentlich ungünstiger als bei letzterer und es können deshalb die ungünstigeren Ergebnisse der elektrischen Bahn nicht der dabei angewendeten bewegenden Kraft zugeschrieben werden.

Der Verein deutscher Eisengiefsereien

hielt am 6. September d. J. in Coblenz im Gasthof »zum Riesen« seine neunzehnte ordentliche Generalversammlung ab. Dieselbe wurde geleitet von dem Vereinsvorsitzenden, Hrn. C. F. Tenge-Rietberg. Der Verein zählt gegenwärtig 101 ordentliche Mitglieder. Ehrenmitglied ist der Königliche Bergrath a. D. Jahn-Wernigerode. Die Geschäfte des Vereins, welche viele Jahre hindurch mit grofsem Erfolge Hr. Generalsecretär F. Stumpf-Osnabrück geführt hat, sind am 1. Mai d. J. Hrn. Handelskammersecretär Th. Droop-Bielefeld übertragen worden.

Aus dem gedruckt vorgelegten Jahresbericht des Ausschusses entnehmen wir, dafs der Verein keine der wirthschaftlichen Zeitfragen hat unberücksichtigt an sich vorübergehen lassen.

Bezüglich der Verwendung eines Kassenüberschusses beschliefst die Versammlung, einen Theil desselben zur Bestreitung der Kosten von Versuchen mit der Anwendung von Ferro-Silicium zu verwenden, welche auf einem Vereinswerke (wahrscheinlich in Gleiwitz) angestellt werden sollen.

Aus der Berathung über die Marktlage und die Waarenpreise, in welcher von allen Seiten eine bedeutende Vermehrung der Nachfrage constatirt wurde, ging eine mit Einstimmigkeit angenommene Resolution hervor, worin gesagt wird, dafs die Steigerung der Rohmaterialienpreise eine angemessene Erhöhung der Gufswaarenpreise als angezeigt erscheinen lasse und daher die Generalversammlung ihre Ansicht dahin ausspreche, dafs eine Preiserhöhung bei der gegenwärtig günstigen Lage der Absatzverhältnisse bis Ende dieses Jahres unter der Voraussetzung eines einmüthigen Vorgehens der Werke zu ermöglichen sein werde, um so mehr, als die Abnehmerkreise durch das Vorgehen der Walzwerke auf eine Preiserhöhung für Gufswaaren vorbereitet seien. Dem Ausschufs wurde der Auftrag ertheilt, die Vereinsgruppen zu entsprechender Beschlufsnahme anzuregen.

In einem längeren, mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrage berichtete Hr. Director Kohlschütter aus Norden in Ostfriesland über den Bau und die Einrichtung von Arbeiterhäusern.

In der Heimathstadt des Vortragenden waren die Wohnungsverhältnisse der Arbeiter nach und nach unerträglich geworden. Die Leute waren in kleine, feuchte und unwohnliche Räume eingepfercht; die Wohnstube mufste zugleich als Küche und Stallung für Ziegen und Schafe benutzt werden, und der anstofsende Alkoven diente sowohl als Schlafraum für die ganze Familie, wie auch als Keller. Dabei betrug der Preis einer solchen Wohnung 32 bis 36 Thaler. Für Rechnung des von dem Redner geleiteten Werks wurden nun Arbeiterwohnungen gebaut, welche den Leuten eine gesunde, wohnliche Heimstätte zu billigem Preise bieten. Die beim Bau angelegten Kapitalien verzinsen sich durch die Wohnungsmiethe mit 6 %, so dafs also dem Werke keinerlei Last aus der Anlage erwächst. In der Besprechung des Vortrags befürwortete Hr. Schultz die Ansässigmachung der Arbeiter auf dem Lande und schlug als Mittel zur Erleichterung derselben die Befreiung der Arbeiter von allen Lasten vor, die den Erwerb und Besitz eines eigenen Hauses erschweren, namentlich also die Befreiung von der Grund- und Gebäudesteuer u. s. w. Dieser Gedanke fand in der Versammlung beifällige Aufnahme.

Der Geschäftsführer des Vereins, Hr. Droop, sprach über die Alters- und Invalidenversorgung der Arbeiter.

Nach Ansicht des Redners werden sich jedoch die Kosten ungleich höher stellen, als man in Regierungskreisen annehme, da die Invalidität durchschnittlich viel früher eintritt, als hier angenommen wird. Die einem Artikel in den »preufsischen Jahrbüchern« gemäfs in Aussicht genommene Organisation auf Grundlage der bestehenden Unfall-Berufsgenossenschaften ist nach Ansicht des Redners nicht zu empfehlen; da manche dieser Genossenschaften zu complicirt, andere jedoch zu einfach gestaltet und aufserdem im Laufe der Zeit verschiedene Mängel zu Tage getreten seien, so werde sich über kurz oder lang eine Umgestaltung der Berufsgenossenschaften als unvermeidlich herausstellen. Die Industrie müsse wünschen, dafs man in einer Frage von so aufserordentlicher Tragweite nach dem Grundsatz: Eile mit Weile! handeln möge. Vor allen Dingen müsse man sich auf diesem Gebiet vor Mifserfolgen hüten, denn jeder Mifserfolg der socialen Gesetzgebung erzeuge Unzufriedenheit und fördere die staatsgefährlichen Bestrebungen. Uebrigens geht aus den bereits eingegangenen Antworten auf die vom Vorstand an die Mitglieder versandten Fragebogen hervor, dafs auf 15 dem Verein angehörenden Werken bereits eine Altersversorgung besteht.

Zu dem vorletzten Gegenstand der Tagesordnung: Mittheilungen und Anträge aus Mitgliederkreisen, berichten mehrere Theilnehmer über ihre Erfahrungen bei Anwendung **Lürmann**scher, **Herbertz**scher und **Ibrügger**scher Cupolöfen. Hr. Bergrath Jüngst erwähnt, dafs er den früher befolgten Grundsatz, möglichst viel Kohlen zu sparen, aufgegeben habe. Nach seinen Erfahrungen sei die Behauptung, dafs bei dem Lürmannschen Ofen eine aufserordentliche Kohlenersparnifs zu erzielen sei, nicht zutreffend; das Eisen sei bedeutend besser geworden und der Procentsatz an Ausschufs ganz erheblich gesunken, seitdem man bei dem Betriebe nicht mehr auf Kohlenersparnifs sehe.

Hr. Ingenieur Sahler: Es werde mit dem Herbertzschen Ofen in dem Etablissement der Firma F. A. Herbertz zu Köln bereits seit 3 Jahren gearbeitet. Der Ofen habe während dieser Zeit alle Phasen der Entwicklung durchgemacht. Die Erfolge seien derartige, wie sie bei keinem der Oefen anderer Systeme zu erzielen seien. Wegfall jeder maschinellen Einrichtung und keinerlei Auswurf seien Vortheile, die sofort ins Auge springen. Bei einmaliger Koksfüllung bedürfe der Ofen 5 % Satzkoks und ergebe eine Abbrandersparung gegenüber den Oefen mit geprefstem Wind von 3 bis 5 %. Der wesentlichste Vortheil des Herbertzschen Ofens liege indessen hauptsächlich in der Erzeugung eines dichten und weichen Gusses, auch aus geringen Roheisenmarken, was darin seinen Grund habe, dafs durch die gleichmäfsige, rings um den Schacht gehende Oeffnung für die Lufteinströmung die äufsere atmosphärische Luft mit ganz geringer Spannung in den Ofen trete, die Koks dicht über der Lufteinströmungs-Oeffnung unter Bildung von Kohlensäure zur Verbrennung bringe und ein Schmelzen des Eisens, unter möglichst geringer Entziehung von Kohlenstoff und Silicium, herbeiführe. Das Eisen werde nicht, wie bei anderen Oefen, bereits im oberen Theile des Schachtes tropfbar flüssig, sondern gelange, gut vorgewärmt, in die sehr tief liegende

Schmelzzone, und, ohne stark oxydirenden Winden ausgesetzt zu sein, von da hitzig geschmolzen in den Sammelraum. Der Kohlenverbrauch zur Erzeugung des Dampfes sei s. Z. bei Gebr. Sulzer in Ludwigshafen auf das gewissenhafteste festgesetzt worden, und es seien demnach bei 8facher Verdampfung des Kessels 1,80 kg Kohlen erforderlich, um 100 kg Eisen zu schmelzen, was einem Betriebe mit geprefstem Winde annähernd entspreche. Die Leistungsfähigkeit dieses Ofens sei bei continuirlichem Betriebe eine unbeschränkte und schmelze gegenwärtig ein Ofen bei der Isselburger Hütte stündlich 4- bis 5000 kg Eisen herunter. Interessante Versuche habe Redner vor kurzem mit erhitzter Luft gemacht. Die einströmende Luft wurde durch den Ofen selbst auf 400° C. vorgewärmt und man war dadurch in der Lage, nicht nur Stahl, sondern auch Schmiedeisen ohne jeglichen Zusatz sehr hitzig und dünnflüssig zu schmelzen.

Frh. von Manteuffel: Bei dem gegen frühere Jahre ganz bedeutenden Rückgang der Gufswaarenpreise müsse das Bestreben darauf gerichtet sein, den Giefsereibetrieb nach Möglichkeit rationell und billig zu gestalten, und um dies zu erreichen, sei es ganz besonders wesentlich, den Verbrauch von Brennmaterial bei dem Schmelzen des Eisens möglichst niedrig zu halten. Unter den neueren dahin zielenden Constructionen von Cupolöfen zeichnen sich ganz besonders die von F. A. Herbertz und von Greiner und Erpf aus. Auf dem Eisenwerk Lauchhammer sei neuerdings ein solcher Herbertz-Ofen mit einer stündlichen Schmelzleistung von 3- bis 4000 kg im Betriebe und ergebe sehr befriedigende Resultate. Ein grofser Vortheil dieses Ofens bestehe darin, dafs er sehr gleichmäfsig arbeite und das Eisen schon nach höchstens 10 Minuten nach Anlassen des Dampfstrahls geschmolzen in den Herd komme und dann ohne Unterbrechung in den Herd tropfe; das Eisen sei dabei sehr hitzig und rein, der Koksverbrauch ein wesentlich verminderter. Es lassen sich in diesen Oefen auch geringwerthigere Roheisensorten verschmelzen und der daraus erzeugte Gufs sei durchweg, auch in den kleinsten Gegenständen, weich, leicht bearbeitbar und äufserst scharf in seinen Conturen. Auf dem ebenfalls der Actien-Gesellschaft Lauchhammer gehörigen Eisenwerk Gröditz bei Riesa sei andererseits seit Januar d. J. ein Cupolofen, ausgeführt nach dem System Greiner und Erpf* und nach den Angaben des Ingenieurs Lürmann in Osnabrück, mit bestem Erfolg im Betriebe, so dafs augenblicklich noch ein zweiter derartiger Ofen eingerichtet werde. Wenn nun zur Erzielung einer rationellen Ausnutzung des Brennmaterials erforderlich sei, dafs alle brennbaren Bestandtheile desselben auch wirklich verbrannt werden, so sei dies bei den Cupolöfen älterer Form entschieden nicht der Fall, es gehen bei diesen im Gegentheil eine grofse Menge brennbarer Gase unverbrannt verloren. Es habe dies hauptsächlich daran gelegen, dafs diese alten Oefen stets nur eine benutzte Düsenreihe, oft nur zwei oder sogar nur eine Düse hatten. Gerade diesem Uebelstande haben die Oefen von Greiner und Erpf ganz wesentlich abgeholfen, indem sich aufser der unteren Düsenreihe, deren 5 bis 6 im Kreise rundum angebrachte Oeffnungen eine Weite von 100 bis 125 mm haben, am Ofen aufsen eine ganze Spirale von kleinen sogenannten Oberwinddüsen befinde, die 25 mm Durchmesser haben und deren Zahl 12 bis 18 betrage. Dadurch nun, dafs diese Düsen spiralförmig um den Ofen laufen und derartig in den Ofen einmünden, dafs die Gase von oberhalb der Schmelzzone an bis zu einer Höhe von etwa 2,60 m von der Sohle ab stets, und zwar rundum, von irgend einer Seite Zufuhr an Luft erhalten, werde bewirkt, dafs die von unten aufsteigenden Gase fast bis zum Verlassen der Eisen- und Koksschichten die zum Verbrennen nöthige Luft zugeführt erhalten, so dafs fast alle brennbaren Gase auch wirklich verbrannt werden. Die Höhe des in Gröditz aufgestellten Ofens betrage von der Abstichsohle bis zur Einwurföffnung 4,50 m, der Ofen habe eine untere Düsenreihe von 6 Stück zu 125 mm Durchmesser und eine obere von 15 Stück zu 25 mm Durchmesser, diese letzteren werden, unabhängig vom unteren Gebläse, auf besonderen Winddruck regulirt. Es werden täglich 24 000 bis 32 000 kg Roheisen durchgeschmolzen, die Maximalleistung betrage 40 000 kg und dabei sei das Eisen stets sehr hitzig und bestens brauchbar. Die Ersparnifs an Koks betrage etwa 25 %.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 96.

Berg- und Hüttenmännischer Verein für Steiermark und Kärnthen.

Die General- und Wanderversammlung fand (entnehmen wir der »Oesterr.-ung. Montan- und Metallind.-Ztg.«) am 8. September in Klagenfurt unter dem Vorsitze des Vereinspräsidenten, Bergrath H. Hinterhuber, statt. Nachdem derselbe die Generalversammlung mit einer kurzen Ansprache begrüfst und eröffnet hatte, gelangte durch den Vereinssecretär E. Purtscher der Jahresbericht über die Vereinsthätigkeit und der Rechenschaftsbericht über den Medaillenfonds zur Verlesung, welche zur befriedigenden Kenntnifs genommen wurden. An dieselbe reihte sich ein lehrreicher Vortrag des für die Interessen des Eisenhüttenwesens unermüdlich thätigen Professors Josef von Ehrenwerth von der Bergakademie in Leoben, der, anknüpfend an einen von ihm im Vorjahre dort gehaltenen Vortrag über: „Die Ziele und Wege der alpinen Eisen-Industrie" sprach und allseitigen Beifall fand. Ein zweiter Vortrag des Secretärs K. Kögler aus Wien über: „Die Altersversorgungsfrage der Montanbeamten" mufste leider entfallen, da der Vortragende wegen Zugsverspätung nicht mehr rechtzeitig eintreffen konnte. Am Freitag, den 9. Sept., fuhr man nach Prävali. Nach einem von der Gewerkschaft im Freien arrangirten Frühschoppen fuhren die Kohlenbergleute unter der Leitung von Bergrath Seeland und Bergverwalter Haller in die Gruben von Liescha, während die Hüttenleute, geführt von Director Hupfeld und Hütten-Ingenieur Sattmann, nach der neuen grofsartigen Walzwerksanlage zogen. Dort wurde ihnen Gelegenheit, eine Bessemercharge, sowie das Auswalzen der neuartigen hochkantigen Tramwayschienen und fast 3000 kg schwerer und 28 mm dicker Locomotiv-Rahmenbleche mit der 2000 pferdekräftigen Walzenzugmaschine zu sehen.

Bruks-Societeten.

(Schweden.)

Bei der am 8. Juni 1886 in Stockholm stattgefunderen Zusammenkunft der schwedischen Montaninteressenten (Bruks-Societeten) stand unter anderen auch die Frage zur Verhandlung, welche Resultate hat man bei Verwendung von Erz im Martinprocefs gewonnen und wie verhält sich das hierbei gefallene Product im Vergleich zu solchem, welches bei alleiniger Verwendung von Schrott erzielt wird?

Es äufserte sich hierzu nur Hr. Odelstjerna, zur Zeit wohl der berufenste Martinschmelzer Schwedens, wie folgt: Die technischen Resultate stellen sich nach längerer Erfahrung so, dafs, wenn wenigstens 62 procentiges Erz als Frischmittel verwendet wird, davon gewöhnlich 18 bis 19 kg auf 100 kg Roheisen erforderlich werden; man erhält alsdann mit diesen 100 kg Roheisen 96 bis 97 kg Blöcke oder 99 bis 100 kg Blöcke und Schrott zusammen. Zwei Chargen

mit Erz beanspruchen so viel Zeit wie 2½ Chargen mit Schrott und 25 % Brennmaterial und Arbeitslöhne mehr.

Die ökonomischen Resultate beider Verfahren wiederum sind abhängig vom Verhältnisse der Preise von Schrott, Roheisen und Erz zu einander bei den verschiedenen Martinwerken; es läfst sich deshalb auch für dieselben keine allgemeine gültige Regel aufstellen. Gleichwohl beginnt man auch auf den Werken, welchen reichlich Schrott zur Verfügung steht, immer mehr gegen Schlufs des Processes das Bad mittelst Erz fertig zu frischen, so, dafs man dasselbe, nachdem der Kohlegehalt mit Schrott bis etwa 0,5 % über den im Producte verlangten herabgebracht, nach Zusatz einiger Schaufeln Erz bis zum beabsichtigten Härtegrad herabkochen läfst. Man erhält dabei nicht allein ein gleichmäfsigeres und wärmeres Product, sondern beschleunigt den Procefs auch mehr als beim Zusatz von Schrott.

Dies scheint allerdings der vorher gemachten Zeitangabe zu widersprechen, es beruht aber einfach darauf, dafs eine Schrottcharge nur eine ganz schwache Schlackendecke giebt, die die volle Einwirkung des Erzzusatzes nicht hindert, wogegen beim reinen Erzprocefs die Charge so stark mit durch aus dem Ofenfutter gelöster Kieselsäure saurer Schlacke bedeckt ist, dafs die zuletzt eingetragenen Erzsätze eine viel weniger frischende Wirkung üben, als wenn sie zu einem verhältnifsmäfsig schlackenfreien Bade kommen.

Im Auslande wendet man jetzt zuweilen Chromerz als Futter von Martinöfen an und stampft, bezw. mauert Herd und Wände daraus auf. Dieses dürfte den Erzprocefs sehr begünstigen, weil dadurch Erzaufgang und Chargendauer sicher bedeutend verringert werden, denn das eingetragene Eisenerz hat dann nur noch die Kieseläure des Roheisens aufzunehmen.

Was die durch die verschiedenen Methoden erlangten Producte angeht, so erhält man beim Erzfrischen ein weit wärmeres Metall, als beim reinen Schrottprocefs, sofern beide gleich sorgsam vollführt werden; aufserdem scheint der Erzprocefs meist ein gleichmäfsigeres Product zu liefern. Dies erklärt sich durch die allen alten Martinschmelzern bekannte Thatsache, dafs, wenn man bei einer Schrottcharge bis zum Schlusse Schrott zusetzt und das Bad nicht zuletzt noch eine Weile vor dem Abstich kochen läfst, allezeit ein ungleichmäfsiges Product resultirt, bei dem die Schmiedeprobe einen sicheren Anhalt nicht gewährt. Beim Erzprocesse hingegen kocht das Bad von Anfang an nieder und mufs deshalb stets eine gleichmäfsige Waare liefern, was bei der theilweise auf Verdünnung begründeten Schrottmethode keineswegs in gleichem Grade der Fall ist.

Im weiteren Verlaufe der Zusammenkunft wurde alsdann die Frage erörtert: Ist es geglückt, blasenfreiere Blöcke herzustellen, und was mufs beim Gusse und sonst zur Erreichung dieses Zieles beobachtet werden? Auch hierzu äufserte sich Hr. Odelstjerna etwa folgendermafsen:

Je wärmer der Gang im Martinofen, desto weniger Gase nimmt im allgemeinen das Bad auf und desto blasenfreier fallen die Blöcke. Dies erklärt sich dadurch, dafs, wenn Niederschmelzen und Frischen bei hoher Temperatur sich vollziehen, ein ganz erheblicher Theil des Kieselgehalts bis zum Schlusse im Roheisen bleibt. Oft wenn der Kieselgehalt des Roheisens 1 % betrug, die Hitze während der Charge hoch und der Kohlegehalt 0,75 % oder mehr war, hatten die Blöcke nach der Erkaltung vollkommen dichten Bruch. Die Analyse wies bei Blöcken solcher Chargen 0,62 und 0,58 % Kiesel nach; in ersterem Falle hatte der Kieselgehalt im Roheisen 1,75 %, im letzteren 1,31 % betragen.

Bei einem Martinwerke war die Dauer der Chargen des einen Schmelzers lange Zeit hindurch 1 bis 1,5 Stunden kürzer als bei dem andern, weil er sowohl Einschmelzen wie Frischen bei möglichst niedriger Temperatur verlaufen liefs und erst gegen Ende der Charge die erreichbar höchste Hitze gab; der andere Schmelzer dagegen hielt permanent auf hohe Temperatur im Ofen. Die Chargen des ersteren lieferten dann auch immer sehr steigende Blöcke, weil die hohe Endtemperatur die vom Metalle aufgenommene Gasmenge nicht verminderte, sondern bei genügend langer Dauer das Metall nur überwarm machte, so dafs es während der ersten 5 Minuten zwar in den Coquillen ruhig stand, dann aber um so schlimmer stieg. Bei niedrigen Härtegraden erhielt man denn stets hohle Blöcke, wogegen die Chargen des andern Schmelzers fast immer beim Giefsen ruhig blieben.

Ein Kieselgehalt des Roheisens von 1 % und mehr für weiches Martinmetall und von 0,5 bis 0,75 % für hartes ist immer recht passend, denn man erhält dabei ein warmes Bad und kann mit hoher Temperatur arbeiten, ohne dafs Kiesel im Stahle zurückbleibt.

Was weiter die Blasen der Blöcke angeht, so ist wohl nicht gerade der dichteste Stahl auch immer der beste, selbst wenn die Dichtigkeit nicht durch zurückgebliebenen Kiesel herbeigeführt wird; dichter Stahl wird beim Auswalzen durch ungleichen Druck in den Kalibern leichter zerstört als blasiger. Die Blasen dürfen freilich niemals oxydirt sein oder sich an der Oberfläche des Blockes befinden, denn in letzterem Falle entstehen Borste auf den ausgewalzten Stangen oder, wenn der Block auf Blech verarbeitet wird, Blatternarben.

Bilden sich bei einem etwas zu heifsen Metalle Oberflächenblasen, so läfst man ein Product, welches beim Abstiche zu heifs war, eine Weile in der Pfanne abkühlen, bevor man zum Gusse schreitet.

Findet sich anderseits bei der Probenahme gegen Schlufs des Processes, dafs das Bad so viele Gase enthält, dafs in den Coquillen steigendes Metall zu befürchten ist, so ist das beste und zuverlässigste Verfahren zur Beseitigung des Gasüberschusses, wenn nach Mafsgabe der Schmiedeprobe die Charge zum Abstiche fertig ist, sowohl die Gas-, wie die Luft- und die Schornsteinventile völlig zu schliefsen und den Ofen 10 bis 15 Minuten ruhig stehen zu lassen, hierauf Manganeisen zuzusetzen, das Bad umzurühren und abzustechen, die Ventile aber erst dann wieder zu öffnen, wenn alles Metall aus dem Ofen abgelassen ist.

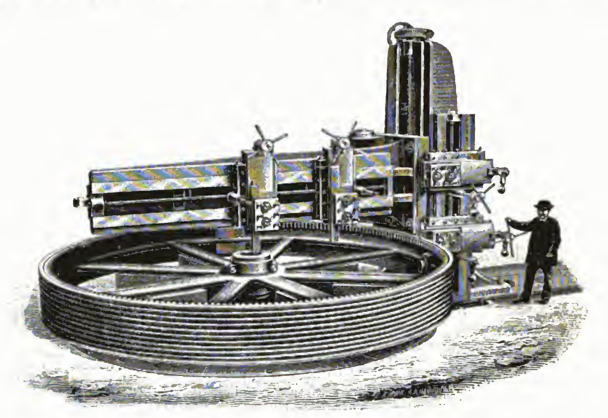
Bei verschiedenen Martinwerken ist dies Verfahren von Hrn. Odelstjerna eingeführt worden und zwar jederzeit mit dem Erfolge, dafs selbst Eisen mit nur 0,1 % Kohle ruhig in den Coquillen stand. (Nach Jernkont. annaler IV, 1887, bearbeitet von *Dr. Leo.*)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Grofse Plandrehbank.

Eine eigenartige Plandrehbank zum Drehen von Theilen bis zu 10 m im Durchmesser und bis zu 2,5 m Breite ist kürzlich in der Fabrik von Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg in Thätigkeit gesetzt worden. Die Drehbank ist, wie das beistehende Bildchen zeigt, entgegen der üblichen Anordnung, mit horizontal liegender Planscheibe, welche sich nur wenig über den Fufsboden der Werkstatt erhebt, ausgeführt worden. Die Planscheibe hat 4 m Durchmesser und wird in der Mitte durch einen Spurzapfen und nahe ihrem äufseren Umfang durch einen Gleitring getragen und geführt. Der Antrieb liegt unter der Planscheibe und ist mit Vermeidung von Schneckengetrieben, ausschliefslich durch Zahnräder bewerkstelligt. Der Spindelstock ist gleich dem einer gewöhnlichen grofsen Drehbank, und mit einem ausschaltbaren Rädervorgelege versehen. Die Uebersetzung im Rädervorgelege ist bei eingeschaltetem Spindelstockvorgelege 1 : 500, bei ausgeschaltetem Spindelstockvorgelege noch 1:60. Die Antriebsriemen haben eine Breite von 180 mm.

Der Werkzeughalter besteht zunächst aus einem verticalen Ständer, welcher auf der am Bankbett angegossenen horizontalen Fufsplatte verschiebbar ist, und zwei Supportschlitten trägt. An diesem verticalen Ständer ist ein auf- und abschiebbarer horizontaler Arm angebracht, welcher seinerseits wieder zwei Supportschlitten trägt. Im ganzen können also bei entsprechenden Stücken 4 Werkzeuge gleichzeitig in Arbeit treten. Die Anstellung aller Supports erfolgt von der Planscheibe aus durch Kettenzug und Klinkwerke. Der horizontale Supportarm ist rückwärts gegen eine passend aufgestellte starke Säule, durch eine schiebbare Zug- und Druckstütze abgestützt, und gegen jede Vibration gesichert. Beim Auf- und Abspannen kann der horizontale Arm nach Lösung einiger Schrauben zur Seite gedreht werden, so dafs die Planscheibe ganz frei wird.



Die Bank gestattet, wie schon oben gesagt, bei 10 m Durchmesser eine Breite von 2,5 m für die zu bearbeitenden Stücke. Diese grofse Breite kann auf Bänken mit verticaler Planscheibe nur unter Zuhülfenahme eines Reitstockes und einer Hülfsachse gedreht werden, weil bei so grofser Breite der Stücke durch die grofse Entfernung des Schwerpunktes von der Planscheibe ein ruhiger Gang nur bei Benutzung obiger Hülfsmittel zu erzielen ist. Diese Mittel helfen aber auch nur bis zu dem, von der Spitzenhöhe über dem Bett bedingten gröfsten Durchmesser, weil die vor den Planscheiben angebrachten Gruben selten mehr wie 1 m Breite haben. Wollte man diese Bänke mit Gruben von 2,5 m Breite versehen, so würden dieselben, wegen der nothwendigen schweren und langen verschiebbaren Bänke für die Supports sehr viel theurer und schwerfälliger werden, als die Bank mit horizontaler Planscheibe.

Die neue Drehbank ermöglicht es, Rillenscheiben mit 32 Rillen in einer Breite zu drehen, es ist daher ein Zerlegen der Scheiben in zwei parallele Hälften, wie es jetzt bei solchen Breiten üblich, des Drehens wegen nicht mehr nöthig.

Die Anordnung bedingt einen wesentlich ruhigeren und besseren Gang als diejenige mit verticaler Planscheibe, und dies ermöglicht in Verbindung mit dem starken Vorgelege das Arbeiten mit mehr Stählen und stärkeren Schnitten, also schnellere und billigere Arbeit. Das Gewicht des Stückes hilft hier

dasselbe auf der Planscheibe festhalten und die Vibrationen vermindern, während bei verticaler Planscheibe die Wirkung entgegengesetzt ist. Ein weiterer Vortheil der horizontalen Planscheibe ist das bequemere und schnellere Aufspannen und Richten, welches bei Stücken, an welchen wenig zu bearbeiten ist, z. B. bei Schwungrädern, an welchen nur die Nabe gebohrt werden soll, auf der verticalen Planscheibe oft mehr Zeit erfordert, als das eigentliche Arbeiten. Construction und Ausführung der Maschine stammen aus der Fabrik von E. Schiefs in Düsseldorf-Oberbilk; als Muster diente eine ältere, ähnliche aber kleinere Bank, in der Fabrik von Haniel & Lueg. Das Gesammtgewicht beträgt etwa 60 000 kg. Die Drehbank hat sich bereits bewährt, sowohl beim Bearbeiten des in dem Bildchen sichtbaren Seilrades wie auch bei anderen grofsen Stücken.

Riemer.

Gröbe-Lürmann-Generator.

Im Septemberheft wird Seite 676 mit Recht das Elementarbuch der Steinkohlenchemie für Praktiker von F. Muck gelobt. Ich sehe mich jedoch genöthigt, eine Stelle darin zu berichtigen. Es heifst Seite 59 in betreff der dort erwähntn Gröbe-Lürmann-Generatoren:

> „Das Ofensystem hat vor anderen den Vorzug, dafs es die Anwendung von sehr geringwerthiger Feinkohle gestattet; der allgemeineren Einführung dieser Oefen standen jedoch bis jetzt noch gewisse technische Schwierigkeiten im Wege."

Eingeführt sind die Gröbe-Lürmann-Generatoren bis jetzt nur auf folgenden Glashütten:

1. Oldenburgische Glashütte, Actien-Gesellschaft in Oldenburg. (13 Generatoren.)
2. Hrn. Friedr. Wolff in Ibbenbüren. (6 General.)
3. HH. Wagner & Korn in Louisenthal bei Saarbrücken. (6 Generatoren.)
4. Glasfabrik Wittekind bei Minden. (3 Generatoren.)
5. HH. Fourcault, Frison & Co. in Dampremy bei Charleroi (12 Generatoren).

Das sind zusammen 40 Gröbe-Lürmann-Generatoren.

Die Einführung dieser Generatoren in der Eisenindustrie ist bis jetzt durch die Legende verhindert worden, dafs sich der mechanischen Beschickung Schwierigkeiten entgegenstellten, und dafs die Construction der Entgasungsräume in hochkantigen Steinen unhaltbar sei.

Trotz reichlicher Reklame, und trotzdem mir viele Leiter grofser Eisenwerke nahe befreundet und vor Allem wohlgesinnt sind, ist es mir infolge dieser Legende bis heute nicht gelungen, aufser einer Einführung auf dem hiesigen Stahlwerk, eine fernere in der Eisenindustrie zu erreichen.

In Wirklichkeit geht, wie sich Jeder überzeugen könnte, auf obigen Glashütten, von denen einige seit 7 Jahren dieselben Generatoren ohne wesentliche Reparaturen in regelmäfsigem Betriebe haben, die Beschickung anstandslos, und geben diese Generatoren, infolge feiner, in Koks umgewandelter Kohlen, das billigste und best zusammengesetzte, also vortheilhafteste Gas zur Erzeugung hoher Temperaturen, besonders auch wegen seiner hohen Eigenwärme.

Wenn auch diese Mittheilung, weil einmal die Legende verbreitet ist, wohl nicht zur Einführung der Gröbe-Lürmann-Generatoren in der Eisenindustrie beitragen wird, so glaubte ich es doch nicht unterlassen zu sollen, der Legende auch in diesem Falle entgegen zu treten.

Von den Fachlehrbüchern bespricht z. B. das Werk Dürres, welches sich im letzt erschienenen Heft Seite 367 auch mit Generatoren beschäftigt, die Gröbe-Lürmann-Generatoren überhaupt nicht. Prof. Dürre spart sich also die Erwähnung derselben, entweder weil er dieselben für unpraktisch oder als abgethan ansieht.

Obige Glashütten erzeugen damit, und bei Verwendung des minderwerthigsten Brennmaterials, die höchsten Temperaturen, wie sie nöthig sind, um mit Sand ($Si\,O_2$) die Schwefelsäure (SO_3) aus dem Glaubersalz (Na_2SO_4) und die Kohlensäure (CO_2) aus dem Mergel ($CaCO_3$) auszutreiben und dünnflüssiges blankes Glas zu erzielen, Temperaturen, welche auch für jede in der Eisenindustrie vorkommende Anforderung vollständig genügen.

Osnabrück, den 24. September 1887.

Fritz W. Lürmann.

Nebenproducte bei der Koksdarstellung.

Hierüber schreibt die Handelskammer zu Bochum: Erwägt man, dafs der schwefelsaure Ammoniak ein hervorragendes stickstoffhaltiges Düngmittel für die Landwirthschaft abgiebt und dafs jährlich etwa 200 000 t Chilisalpeter im Werthe von etwa 40 Mill. Mark, aufserdem auch 72 000 t schwefelsaures Ammoniak theils als reine Waare, theils in Mischungen mit Phosphaten als Dünger eingeführt wird, somit etwa 56 Millionen Mark jährlich für Dünger an das Ausland ausgegeben werden, so leuchtet ein, eine wie hohe Bedeutung die Gewinnung einer ausreichenden Menge von schwefelsaurem Ammoniak in unserm Vaterlande in volkswirthschaftlicher Beziehung hat. Durch die in Deutschland vorhandenen 14 000 Koksöfen würden sich etwa 140 000 t schwefelsaures Ammoniak jährlich erzeugen lassen, es würde also der gröfste Theil des Bedarfes der deutschen Landwirthschaft an Stickstoffdünger schon jetzt von dem heimischen Gewerbe beschafft werden können, und aufserdem würde die Umänderung der gewöhnlichen Koksöfen in solche, die für den in Rede stehenden Zweck geeignet sind, der vaterländischen Eisen-Industrie und anderen Gewerbszweigen eine namhafte Summe von Arbeit zuweisen. Im Hinblick auf diese Sachlage ist es bemerkenswerth, dafs die Fabrik feuerfester Steine in Dahlhausen a. d. Ruhr in Gemeinschaft mit mehreren Bergbaugesellschaften und Kokereien eine Eingabe an den königlichen Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten gerichtet hat, in welcher die Bitte ausgesprochen wurde, die vom Staate unterstützten landwirthschaftlichen Versuchsanstalten auf die grofse Bedeutung aufmerksam zu machen, welche eine vermehrte Verwendung des schwefelsauren Ammoniaks als Düngmittel für die Landwirthschaft gewinnen kann, und Versuche dieser Anstalten zur Erforschung der günstigsten Verwendungsbedingungen des schwefelsauren Ammoniaks allein und in Mischung mit Chilisalpeter zu veranlassen und beziehungsweise durch besondere Unterstützung zu fördern. Der Minister hat sich bereit erklärt, diesem Antrage Folge zu geben, und sollen demgemäfs von den Versuchsstationen der Monarchie vergleichende Düngungsversuche mit Chilisalpeter, schwefelsaurem Ammoniak und mit geeigneten Mischungen beider Stoffe unter den verschiedenen in der Praxis vorkommenden Verhältnissen nach einem gemeinschaftlichen Plane veranstaltet werden.

Einfuhr von Eisen und Eisenwaaren, Maschinen, Metallen und Kohlen in Italien 1886 und 1885.

Mitgetheilt vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller durch Hrn. Ober-Inspector **Trommer** in Mailand.

		Total-Einfuhr Tonnen	Aus Deutschland Tonnen	Davon aus Deutschland in %
Brucheisen, Feilspäne etc.	1886	115 705	6 891	5,9
	1885	78 156	337	0,4
Gufseisen	1886	81 012	4 145	5,1
	1885	54 579	1 398	2,5
Rohgufs	1886	13 459	1 355	10,1
	1885	7 951	1 070	13,5
do. in verschiedenen Formen	1886	4 235	1 095	25,7
	1885	3 876	1 147	29,6
Roheisen und Stahl	1886	18 925	4 261	22,5
	1885	13 495	3 963	29,4
Walz- und Schmiedeisen (Stangen über 5 mm.)	1886	103 192	40 433	39,2
	1885	74 429	25 746	34,6
do. do. (Stangen unter 5 mm.)	1886	8 460	1 396	16,5
	1885	9 066	2 876	31,7
do. do. (Bleche von 4 mm und darüber.)	1886	15 087	3 673	24,3
	1885	13 603	2 928	21,5
do. do. (Bleche unter 4 mm.)	1886	8 462	2 528	29,9
	1885	13 352	3 428	25,7
Grobe Stücke aus Schmiedeisen, wie Anker	1886	6 453	2 940	45,6
	1885	4 094	1 290	31,5
Rohre aus Schmiedeisen u. nicht gehärtetem Stahl	1886	4 285	1 230	28,7
Eisenbahnschienen aus Eisen und Stahl	1886	51 900	5 552	10,7
	1885	103 179	9 130	8,8
Eisen zweiter Fabrication, einfach	1886	15 905	5 261	33,1
	1885	16 075	3 586	22,3
Eisen zweiter Fabrication, garnirt	1886	798	220	27,6
	1885	553	80	14,5
Weifsblech in Tafeln	1886	6 437	87	1,3
	1885	7 175	17	0,2
Weifsblech, bearbeitet	1886	409	48	11,7
	1885	454	28	6,2
Stahl in Draht, Stäben, Stangen, Tafeln etc.	1886	941	73	7,8
	1885	1 018	71	7,0
Stahl in Federn verschiedener Arten	1886	674	250	37,1
	1885	417	93	22,3
Stahl, anderweitig bearbeitet	1886	295	39	13,2
	1885	322	151	46,9
Messer	1886	27	1	3,7
	1885	29	1	3,4
Sensen und Sicheln	1886	353	82	23,2
	1885	232	50	21,6
Werkzeuge, Instrumente f. Kunst, Handw. u. Agricult.	1886	6 433	1 286	20,0
	1885	6 430	1 264	19,7
Gewebe aus Eisen u. Stahl	1886	10	1	10,0
	1885	11	2	18,2
Feststehende Dampfmaschinen u. hydraul. Motoren	1886	1 952	454	23,3
	1885	925	251	27,1
Dampfmaschinen: Locomotiven, Locomobilen	1886	4 562	1 850	40,6
	1885	6 170	1 889	30,6
Schiffsmaschinen	1886	247	—	—
	1885	—	—	—
Maschinen, nicht benannt, und Maschinentheile	1886	25 981	7 288	28,1
	1885	28 943	6 857	23,7
Gasmesser mit Zubehör	1886	71	6	8,4
	1885	—	—	—
Dampfkessel mit und ohne Sieder oder Vorwärmer	1886	644	261	40,5
	1885	1 048	379	36,2
Wollkratzmaschinentheile	1886	78	18	23,1
	1885	91	9	9,9
Eisenbahnwagen für Güter	1886	*1 558	703	45,1
	1885	1 018	425	41,7
do. für Personen	1886	583	459	78,7
	1885	180	50	27,8
Steinkohlen und Koks	1886	290 106	34 012	11,7
	1885	2 957 657	67 903	2,3

Kaltsägen mit Rieppels Druckschaltvorrichtung.

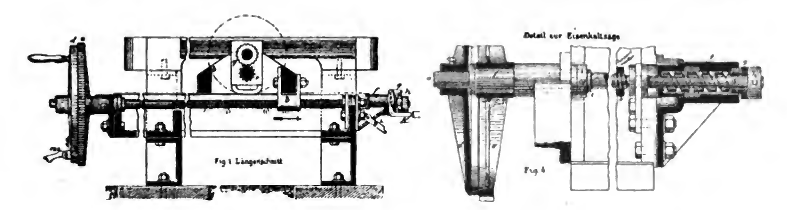
Die Metallbearbeitung vermittelst „Säge" ist gegenüber den bisher vorwiegend gebräuchlichen Verfahren mit Meifsel, Scheermesser, Hobel- und Stofszahn u. s. w. eine aufserordentlich vortheilhafte und ermöglicht in allen zulässigen Fällen schönere Arbeit bei gröfserer Schonung des Arbeitsstückes mit sehr erheblich geringeren Kosten. Für rotirende Kaltsägen ist in der Anwendung der Rieppelschen Druckschaltung (D. R.-P. Nr. 22 201) eine sehr wesentliche, jetzt schon seit einigen Jahren mehrfach erprobte Verbesserung zu verzeichnen, welche bei den damit ausgerüsteten Maschinen die Leistung aufserordentlich steigert und den Betrieb durch gröfsere Schonung der Sägeblätter verbilligt.

Bei der bisherigen Schaltung mit Schaltspindel bleibt die Gröfse der für einen Arbeitsprocefs eingestellten Nachschiebung während der ganzen Dauer desselben constant und ist völlig unabhängig von der Menge und Härte des loszulösenden Materials, von der gröfseren oder geringeren Schneidefähigkeit des Sägeblattes, also unabhängig von dem zwischen diesem und dem Arbeitsstück an der Arbeitsstelle herrschenden Druck, dem Arbeitsdruck. Bei der Rieppelschen Druckschaltung dagegen, welche mit derselben Schaltspindel arbeitet, richtet sich die Gröfse des Vorschubes lediglich nach dem Arbeitsdruck, dessen Höhe ganz nach Bedürfnifs eingestellt werden und alsdann nur innerhalb sehr enger Grenzen wechseln kann; die Schaltung löst sich sofort aus, wenn der Druck an der Arbeitsstelle sich überhöht oder der Werkzeugträger auf ein zufälliges Hindernifs stöfst, das ihm gröfseren Widerstand entgegensetzt, als dem vorgesehenen Arbeitsdruck entspricht.

Die Einrichtung und Wirkung der Rieppelschen Druckschaltung an Kaltsägen ergeben sich aus folgendem. Die Schaltspindel ertheilt durch ihre Drehung in der am Träger der horizontalen Sägeblattwelle befestigten Schaltmutter jenen den Vorschub. Nun hat man ihr eine geringe Längsverschiebbarkeit ermöglicht und sie an ihrem einen Ende nach der Schaltrichtung entsprechend dem zwischen den Sägezähnen und dem Arbeitsstück beabsichtigten Druck, dem Arbeitsdruck, durch Federn oder Gewichtswirkung belastet. An ihrem andern Ende erfolgt ihr Antrieb durch Frictionsconuse, welche von der Maschine aus, eventuell auch von Hand aus bewegt werden und welche so gelagert sind, dafs die erwähnte Belastung der Spindel ständig den Schlufs des Frictionsantriebes erstrebt. Kommt nun das Sägeblatt in Thätigkeit, so wird die Schaltung gleichmäfsig fortwirken, so lange der vorgesehene Arbeitsdruck nicht überschritten wird; geschieht dieses aber nur um ein geringes, so erfolgt eine kleine Zurückverschiebung der Schaltspindel entgegen der Schaltrichtung (höchstens bis zu einem halben Millimeter), die Reibungsräder werden dementsprechend auseinander gerückt, ihre Kuppelung also unterbrochen, und es findet so lange kein Vorschub des Sägeblattes mehr statt, bis durch dessen Thätigkeit der Arbeitsdruck wieder genügend erniedrigt ist.

Die Belastung der Schaltspindel, der Arbeitsdruckerzeuger, setzt sich zusammen aus dem eigentlichen Arbeitsdruck, den Reibungswiderständen des Sägeschlittens, der zum Schlufs des Frictionsantriebes nöthigen axialen Pressung und aus allenfallsigen Gewichtswirkungen von Maschinentheilen.

Das Anpassen des Vorschubes an den Arbeitsdruck steigert nun die Leistungsfähigkeit der Kaltsägen ganz aufserordentlich, was namentlich beim Zertrennen von Stäben mit sehr ungleichmäfsigem Profil besonders augenfällig wird. Während bei solchen Bearbeitungen mit der bisherigen Spindelschaltung die Einstellung nach der gröfsten Höhe des Querschnittes geschehen mufs, die Säge dann aber in den niedrigeren Schnitthöhen, welche meist die



gröfsere Ausdehnung nach der Schnittlänge haben, nicht voll beschäftigt, ihre Leistung also sehr herabgemindert ist, wird bei der Rieppelschen Druckschaltung der Vorschub nach der schwächsten Stelle des Profils bemessen. Wächst nun der Widerstand beim Eindringen des Sägeblattes in stärkere Partieen, so reducirt sich die Nachstellung ganz selbstthätig, so dafs die Kaltsäge immer ganz ausgenützt wird, nie aber überlastet werden kann. Die Mehrleistung beträgt beim Zerschneiden von Winkeln, Doppel-T-Eisen, Eisenbahnschienen u. s. w. 60 bis 70 %. Aber auch in einfachen Platten ist die Leistungsfähigkeit 30 bis 40 % gröfser, weil die Zähne gleichmäfsig zum Angriff kommen und sich die entsprechende Schaltung für jede Plattendicke von selbst ergieht.

Zu den grofsen Vorzügen der Arbeitsschnelligkeit, des sicheren Betriebes und des automatisch unfehlbaren Vorschneidens bis zu jedem beliebigen Punkt der gesammten Schnittlänge kommt noch hinzu, dafs die Sägeblätter infolge des eben erwähnten gleichmäfsigen Angriffes der Zähne mehr geschont werden, also weniger oft Schärfung erfordern, und dafs auch etwas unrund laufende auf ihrem ganzen Umfange zur Arbeit gelangen. —

Die Werkzeugmaschinenfabrik von Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf baut Kaltsägen mit Rieppelscher Druckschaltung in drei Ausführungen, für Sägeblätter von 500 bis 750 mm Durchmesser und 1000 mm Schnittlänge mit einem Sägeschlitten und sodann mit zwei solchen, welche gleichzeitig arbeiten, endlich eine ganz schwere mit einem Blatte von 1400 mm Durchmesser und 2000 mm Schnittlänge zum Zertrennen von Panzerplatten, überhaupt zum Bearbeiten von Platten, Stäben, Wellen und Maschinentheilen in Stärken bis zu 600 bis 700 mm. Am Sägeblatt ist hier der äufsere schneidende Zahnkranz aufgesetzt.

Bevollmächtigter des Erfinders ist Ingenieur G. Thorsen in München.

Anerkennung deutscher Industrie im Auslande.

Der Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein hat auf der internationalen maritimen Ausstellung zu Hâvre Proben seines Stahlschiffbau-Materials ausgestellt, welche unter Aufsicht des vereideten Experten des Bureau Veritas, Hrn. Ingenieur Kruft, den laufenden Materiallieferungen entnommen waren. Die Jury der internationalen Ausstellung hat darauf dem Hoerder Verein für die von ihm hergestellte vorzügliche Qualität in Schiffbaumaterial die grofse goldene Medaille zuerkannt.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. September 1887.

Im Eisen- und Stahlgeschäft ist insofern keine Aenderung eingetreten, als die günstige Lage fortbesteht und es sich immer mehr herausstellt, dafs die Bewegung auf dem deutschen Markte eine durchaus selbstständige ist und dafs die Schwankungen auf den ausländischen Märkten höchstens die Börsenspeculation beeinflussen können, die Lage der Production und des wirklichen Handels mit Erzeugnissen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie aber weiter nicht berühren. Die Nachfrage ist fortgesetzt rege und die Beschäftigung der Werke durchaus befriedigend, auf einigen Gebieten sogar aufserordentlich stark, so dafs mit Anspannung aller Kräfte gearbeitet werden mufs.

Auf dem Kohlenmarkt hat sich, wie alljährlich, so auch im Laufe dieses Monats eine lebhafte Frage für Hausbrandkohle eingestellt, die nicht ohne günstigen Einflufs auf die Gesammthaltung des Geschäfts geblieben ist. Ganz besonders stark begehrt sind magere Nufskohlen, wie überhaupt Separationsproducte, deren Preise sich nicht unwesentlich gehoben haben. Gleichfalls zu steigenden Preisen sind Kokskohlen und Koks sehr stark gefragt, denn in einzelnen Sorten kann, infolge des lebhaften Ganges der Hochofenindustrie, der Bedarf kaum befriedigt werden und da der flotte Betrieb der Werke im allgemeinen den Kohlenverbrauch wesentlich gesteigert hat, so haben die Versandziffern der Zechen diejenigen des vorigen Jahres bereits bedeutend überstiegen.

Für Erze ist lebhafte Frage vorhanden und die Preise bewegen sich in aufsteigender Richtung.

Der Roheisenmarkt bleibt aufserordentlich fest und die geringen Vorräthe haben auch im Laufe des Monats August wieder eine erhebliche Verminderung erfahren.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Juli	Ende August
	Tonnen	Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	29 405	25 640
Ordinäres Puddeleisen	2 761	3 062
Bessemereisen	34 102	30 833
Thomaseisen	4 703	3 849
Summa	70 971	63 384

Die von 9 Hochofenwerken gegebene Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende Juli.	Ende August.
	Tonnen	Tonnen
No. I.	11 867	10 834
» II.	6 301	6 970
» III.	8 073	7 774
Summa	26 241	25 578

Ende August waren auf Lieferung fest abgeschlossen bezüglich Giefsereiroheisen:

No. I.	47 780 t
» II.	6 310 t
» III.	12 950 t

Der Vertrieb in Giefserei-Roheisen ist im laufenden Monat wesentlich gestiegen und da auch die Nachfrage stärker geworden ist, so darf man annehmen, dafs das Geschäft in dieser Roheisensorte an Lebhaftigkeit noch weiter zunehmen und zu einer baldigen Erhöhung der jetzt bestehenden Preise Veranlassung geben wird.

Bezüglich des Stab-(Handels-)eisen-Geschäfts erfüllt die, von dem Verbande Rheinisch-Westfälischer Walzwerke errichtete Verkaufsstelle in Dortmund alle Erwartungen, welche bezüglich derselben gesagt wurden und die Ueberzeugung von dem hohen Werthe der getroffenen Einrichtung hat sich bei den Verbandsmitgliedern bereits so tief eingewurzelt, dafs mit Sicherheit demnächst die Festigung des Verbandes auf längere, als bisher vorgesehene Zeit, zu erwarten ist. Wie die Zeitungen bereits berichtet haben, berechtigt der Verlauf der am 10. d. M. stattgehabten Conferenz der Delegirten der 4 Gruppen zu der Erwartung, dafs die allgemeine Vereinigung demnächst in Kraft treten wird. In den nächsten Tagen treffen die von den Gruppen ernannten Commissionsmitglieder hier ein, um die Specialfragen zu regeln; an den erforderlichen Vorarbeiten wird hier bereits eifrig gearbeitet. Mit dem Zustandekommen der allgemeinen Vereinigung werden natürlich die noch sehr niedrigen Zonenpreise für die Grenzbezirke der einzelnen Gruppen, in denen bisher der heftigste Kampf unter denselben stattfand, ihr Ende erreichen. Die hauptsächlichsten principiellen Grundlagen der Vereinigung und der Wege, auf denen die vorgesteckten Ziele erreicht werden sollen, zu erkennen, ist nicht Jedermanns Sache. In unserm letzten Berichte schrieben wir, dafs die Händler Anstrengungen machen, um sich bis in das Frühjahr nächsten Jahres zu decken. Wir sagten dann weiter: „Diesen Anfragen gegenüber, bewahrte die Verkaufsstelle aber eine grofse Zurückhaltung, da es in ihrem wohlverstandenen Interesse liegt, den natürlichen Procefs, nach welchem sich das in den Händen der Händler befindliche Quantum von Tag zu Tag vermindert, nicht durch die Thätigung neuer Abschlüsse zu stören." Es ist wohl nur dem mangelnden Verständnifs für das Wesen des Verbandes zuzuschreiben, wenn ein grofses rheinisches Blatt den Beschlufs der Delegirtenconferenz vom 10. d. M., Abschlüsse an Händler vorläufig über den 31. December d. J. hinaus nicht zu thätigen, als eine Aufforderung an dieselben deuten konnte, bis dahin noch so viel als möglich abzuschliefsen. Dem gegenüber können wir bestimmt versichern, dafs die Verkaufsstelle fortfährt, die Abschlüsse mit Händlern so viel als irgend thunlich zu beschränken, um den in unserm vorigen Berichte angedeuteten Gesundungsprocefs, im Interesse des Geschäftes, zu beschleunigen. Zu der bisher monatlich aufgestellten Statistik wurden Beiträge auch von den mitteldeutschen Werken und denen an der Saar und Mosel geliefert. Die hierbei ermittelten Ziffern können sich demgemäfs in keiner Weise mit den Zahlen decken, welche von Zeit zu Zeit über die Resultate der Verkaufsstelle in die Oeffentlichkeit gelangen und daher leicht zu Mifsverständnissen und falschen Schlufsfolgerungen Veranlassung geben. Der Verband der rheinisch-westfälischen Walzwerke hat daher beschlossen, die Sammlung der bisherigen Statistik aufzugeben; er konnte dies um so mehr thun, da die Verwaltung der Verkaufsstelle sich in dem Besitz alles Materials befindet, um den Mitgliedern des Verbandes die erforderlichen statistischen Mittheilungen äufserst genau machen zu können.

In groben Blechen hat sich die Beschäftigung der Werke in letzter Zeit wesentlich gehoben, während die lebhafte Frage nach Feinblechen anhält.

Der Schienenmarkt ist ruhig, indessen stehen die Submissionen in Deutschland bevor, und darf dann auf gröfsere Beschäftigung gerechnet werden. Da in letzter Zeit die Schienenpreise sich auf dem internationalen Markt etwas befestigt hatten, so ist zu erwarten, dafs auch der inländische Markt bessere Ergebnisse liefern wird.

Die Beschäftigung der Maschinenfabriken und Eisengiefsereien ist erheblich besser geworden, wozu der Umstand beiträgt, dafs in den verschiedenen hauptsächlichsten Industrieen das Bestreben hervortritt, die Dampf- und Werkzeugmaschinen durch neue und stärkere ihrer Art zu ersetzen, und durch bessere Constructionen, wenn auch nur geringe Ersparnisse an den Productionskosten zu machen.

Die Röhrengiefsereien insbesondere haben starke Aufträge, darunter grofse Posten Wasserleitungsröhren, für das Ausland buchen können. Belangreiche Objecte für den Bedarf dieses und des nächsten Jahres stehen noch aus, und deshalb ist zu erwarten, dafs die bereits gestiegenen Röhrenpreise noch weitere Aufbesserung erfahren werden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,30— 4,60
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 8,00— 8,50
» » Bessemerbetrieb	» 8,20— 8,60

Erze:

Rohspath	» 9,00— 9,60
Gerösteter Spatheisenstein	» 12,50—13,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 13,00—13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — —

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I.	ℳ 54,00—55,00
» » II. . . .	» 51,00—52,00
» » III. . . .	» 48,00 —
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 46,50—47,50
» » Siegerländer	» — —
Ordinäres »	» 44,00 —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00 —
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 48,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . .	» 45,00—46,00
Bessemereisen, engl. f.o.b. Westküste	sh. — —
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 43,00—44,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	» 50,00—51,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 53,00 —
Luxemburger, ab Luxemburg .	» — —

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . .	» 115,00-118,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	ℳ 150,00 —	Grundpreis. Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne .	» 135,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 106,00—108,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 108,00 —	
besondere Qualitäten	— —	

Was die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien betrifft, so wird aus Cleveland gemeldet, dafs der Markt sich in einer unbefriedigenden Lage befindet, trotzdem in der gegenwärtigen Jahreszeit ein lebhafter Geschäftsgang und höhere Preise die Regel bilden, und in den meisten anderen Industriebezirken des Landes ein Aufschwung sich vollzieht. Die Ursache wird darin erblickt, dafs der Markt in Middlesbrough von Glasgow sehr beeinflufst wird. Die grofsen Roheisenvorräthe in Schottland lasten wie ein Alp auf dem Geschäftsgang, so dafs eine Verminderung der schottischen Roheisenproduction als äufserst wünschenswerth bezeichnet wird. Dementsprechend lauten die Berichte aus Schottland sehr ungünstig; lebhaft wird namentlich über den Mangel an Aufträgen aus Amerika geklagt. In recht erfreulicher Situation befinden sich die Blechfabricanten zu Staffordshire wie in Cleveland.

Aus den Vereinigten Staaten liegen Nachrichten vor, wonach in fertigem Eisen der Geschäftsgang ein sehr guter ist; der Roheisenmarkt hat dagegen an Festigkeit nachgelassen. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Verhandelt in der Sitzung des Vorstandes. Düsseldorf, den 12. September 1887.

Zu der heutigen Sitzung des Vorstandes waren die Mitglieder durch Schreiben vom 5. d. eingeladen.

Erschienen waren aufser dem Vorsitzenden Hrn. Director Servaes die Herren: Director Lueg, Generaldirector Brauns, L. Haniel, Rud. Poensgen und der Geschäftsführer Bueck. An der Sitzung betheiligte sich auch der designirte Nachfolger des Hrn. Bueck, Hr. Dr. Beumer, welcher seinen Wohnsitz bereits nach Düsseldorf verlegt hat.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Baare, Boecking, Klüpfel, Kreutz, Weyland.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vertrauliche Mittheilungen und Anfragen des Ministeriums für Handel und Gewerbe.
3. Die gegenwärtige Lage des Gesetzentwurfs, die Invaliden- und Alters-Versorgung der Arbeiter betreffend.
4. Die Anträge der Commission bezüglich Aenderung des Krankenkassen-Gesetzes.
5. Die Ausstellung in Melbourne.

Zum 1. Punkt der Tagesordnung theilte der Geschäftsführer mit, dafs er mit dem Ausscheiden aus seiner Stellung selbstverständlich nicht mehr die Vertretung des Hrn. Generaldirector Brauns im Bezirkseisenbahnrath Hannover übernehmen könne; es sei daher die Neuwahl eines Stellvertreters nothwendig. Die Versammlung wählte als Stellvertreter Hrn. Director Ottermann von der »Union« in Dortmund.

Die zum 2. Punkt der Tagesordnung vorliegenden vertraulichen Mittheilungen fanden in der Sitzung ihre Erledigung.

Punkt 3 der Tagesordnung: In bezug auf die Invaliden- und Alters-Versorgung der Arbeiter berichtet der Geschäftsführer, dafs, soweit seine Informationen reichen, die in der Presse veröffentlichten Mittheilungen über die im Reichsamt des Innern aufgestellten Grundzüge ungenau sind. Soviel scheine festzustehen, dafs diese Grundzüge den Bundesregierungen bereits zur Begutachtung vorgelegen haben und dafs diese Gutachten bei dem Reichsamt des Innern wieder eingegangen seien. Wenn man ferner angenommen habe, dafs die Sache mit grofser Beschleunigung sobald als möglich an den Reichstag gebracht werden würde, so dürfte doch eine weitere Verzögerung nicht zu umgehen sein, da die Bearbeitung der Gutachten längere Zeit in Anspruch nehmen dürfte und die nothwendige Umarbeitung der ursprünglichen Grundzüge auch durch die erneute Beurlaubung des Staatsministers Hrn. von Bötticher zum Gebrauch einer Kur im Carlsbad einen weiteren Aufschub erleiden würde. Mit Rücksicht auf diesen Umstand habe auch das Directorium des Centralverbandes deutscher Industrieller die für den 23. und 24. d. M. in Aussicht genommene Sitzung des Directoriums und des Ausschusses des Centralverbandes, in welcher Stellung zu der Frage der Invaliden- und Alters-Versorgung genommen werden

sollte, vertagt, und auch die von der Gruppe und dem wirthschaftlichen Verein eingesetzte gemeinschaftliche Commission zur Bearbeitung dieser Frage habe weitere Schritte nicht unternommen. Der von dieser Commission ausgearbeitete und an die Mitglieder der genannten Vereine entsendete Fragebogen sei auch vom Centralverband seinen Mitgliedern zur Beantwortung vorgelegt worden. Das Material gelange an den Geschäftsführer der Gruppe und werde augenblicklich in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

Punkt 4 der Tagesordnung: Früheren Vorgängen folgend, hatte die Gruppe in Gemeinschaft mit dem wirthschaftlichen Verein Ende Januar d. J. eine Commission gewählt und dieselbe beauftragt, Anträge für die Revision des Krankenkassen-Gesetzes vom 15. Juni 1883 den Vereinen zu unterbreiten. Die Commission hat sich dieser Aufgabe in 4 Sitzungen unterzogen, und das Resultat ist jedem Mitgliede des Vorstandes der Gruppe in einem Druckexemplar von der Geschäftsführung mit der Bitte unterbreitet worden, Bedenken gegen diese Anträge bezw. neue Anträge bis zum 1. September d. J. einzureichen. Bis zu der Sitzung waren von Mitgliedern des Vorstandes keine Bemerkungen zur Vorlage gemacht worden, und bei der Berathung derselben wurde nur gegen die Aenderung Einspruch erhoben, welche mit Bezug auf die in der Sitzung vom 21. Juni d. J. zu § 21 gefafsten Beschlüsse von der letzten Commissionssitzung am 22. Juli cr. vorgenommen worden waren. Die Commission hatte nämlich ursprünglich die in bezug auf die 3tägige Carenzzeit gestellten Anträge:

1. „Das Krankengeld kann auch für die ersten drei Tage der Erwerbsunfähigkeit gewährt werden,"
2. „das Krankengeld kann in Ausnahmefällen (Verletzungen und schweren Erkrankungen) auch für die ersten drei Tage der Erwerbsunfähigkeit gewährt werden"

abgelehnt und demgemäfs beschlossen, es bei den Bestimmungen des Gesetzes zu belassen. In der Commissionssitzung am 22. Juli wurde dieser Beschlufs umgestofsen, und es waren demgemäfs die beiden zuerst abgelehnten Anträge wieder angenommen. Der Vorstand erhob Einspruch gegen diese Aenderung, indem er sich ganz und voll auf den Boden des Gesetzes stellte, sich also für die Aufrechterhaltung der dreitägigen Carenzzeit aussprach. Im übrigen fanden die Anträge der Commission Annahme, und der Vorstand war damit einverstanden, dafs dieselben gemeinschaftlich mit dem wirthschaftlichen Verein in einer Eingabe dem Reichsamt des Innern unterbreitet werden möchten.

Punkt 5 der Tagesordnung: In der combinirten Sitzung des Vorstandes der Nordwestlichen Gruppe und des wirthschaftlichen Vereins am 21. Mai cr. wurde auch über die Frage verhandelt, ob eine Betheiligung an der in Melbourne zur Feier des 100jährigen Bestehens der Colonie Neu-Süd-Wales zu veranstaltenden Ausstellung, welche in der Zeit vom 1. August 1888 bis 31. Januar 1889 stattfinden soll, anzustreben sei. Die Frage wurde damals einstimmig verneint. Mit Rücksicht auf die bedeutende wirthschaftliche Entwicklung, welche Australien und die benachbarten Inselgruppen in neuerer Zeit gezeigt haben, und in Erwägung, dafs der deutsche Handel und der Export deutscher Erzeugnisse nach jenen Gebieten ebenfalls eine sehr erhebliche Zunahme aufweist, hatte der Geschäftsführer, ohne selbst irgendwie Stellung zu der Frage zu nehmen, den Mitgliedern des Vorstandes eine mit statistischem und sonstigem zur Beurtheilung der Frage dienenden Material ausgestattete Darlegung und damit nochmals die Frage unterbreitet, ob es nicht doch vielleicht im Interesse der deutschen Industrie liegen könnte, jene Ausstellung zu beschicken, und um die Kosten zu ersparen und die Beschickung zu vereinfachen, Collectivausstellungen der verschiedenen Industrieen zu veranstalten. Von dem Vorstand wurde diese Angelegenheit nochmals in reifliche Erwägung gezogen; es lagen auch einzelne Aeufserungen von Industriellen vor, welche aber der Frage gegenüber von ganz entgegengesetzten Anschauungen geleitet waren. Der Vorstand gelangte zu dem Resultat, dafs keine Veranlassung vorliege, eine Aenderung des Beschlusses vom 21. Mai d. J. vorzunehmen.

Weiteres war nicht zu verhandeln, und wurde die Sitzung damit geschlossen.

H. A. Bueck.

* * *

Mit dem 1. October l. J. hat der Unterzeichnete als Nachfolger des Hrn. H. A. Bueck die Geschäftsführung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller" übernommen und bringt dies mit dem ergebensten Bemerken zur Kenntnifs der p. t. Mitglieder, dafs sich das Bureau Gartenstrafse 59 hierselbst eine Treppe hoch befindet.

Düsseldorf, October 1887.

Dr. W. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Blezinger, A., Civil-Ingenieur, Duisburg, Essenbergerstrafse 38.

Bülowius, E., Berg- und Hütten-Ingenieur, Dresden, Strehlenerstrafse 48c.

Bussius, A., Ingenieur, Köln a. Rh., von Werthstr. 42.

Gautier, F., Civil-Ingenieur, Paris, 3 rue Legendre.

Janten, G., Betriebschef der Hochofenanlage des Eisenhütten-Actien-Verein, Düdelingen, Grofsherz. Luxemburg.

Körber, Ed., Civil-Ingenieur, Bahnhof Spittelndorf bei Liegnitz.

Krumbiegel, Herm., Ingenieur, Bous a. d. Saar.

Müller, P., Director der Hattinger Werke der Dortmunder Union, Hattingen.

Zilliken, kaufmännischer Director bei Gebr. Stumm, Neunkirchen bei Saarbrücken.

Neue Mitglieder:

Beumer, W., Dr., Geschäftsführer des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftl. Interessen in Rheinland und Westfalen und der nordwestlichen Gruppe, Düsseldorf, Gartenstrafse 59.

Chomé, Emil, Director des Roheisencontors, Luxemburg.

Dana, Frank, New-York, U. St., 20. Nassau Street.

Jahn, R., Director des Eschweiler Eisenwalzwerks, Eschweiler.

Klostermann, Rud., Oberingenieur des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.

Peitsch, Julius, technisches Geschäft, Dortmund.

Vorbach, E., Hochofeningenieur des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.

Verstorben:

Lucanus, Ferd., Betriebschef der Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf.

Bücherschau.

Der neue Katalog des Eisenhüttenwerkes Marienhütte, Actien-Gesellschaft (vorm. Schlittgen & Haase), bei Kotzenau und Mallmitz (Taschenbuchformat, 266 Seiten, etwa 450 Abbildungen).

Dieser Katalog unterscheidet sich dadurch von anderen derartigen Büchern, dafs er ein vollständiges Handbuch zur Anfertigung von Kostenanschlägen — soweit dieselben die Artikel des genannten Werkes betreffen — und gleichzeitig ein Hülfsbuch für den Constructionstisch ist.

Soweit es möglich war, sind allen Gegenständen die Gewichte und Preise beigeschrieben. Am Schlufs des Buches finden sich Tabellen für die Frachtsätze von den Werken der Gesellschaft nach den gröfseren Stationen des In- und Auslandes und aufserdem die Zollsätze der Nachbarstaaten — es ist somit möglich, die Preise loco jeder gröfseren Station zu berechnen.

Auf den Inhalt der einzelnen Kapitel übergehend, bemerken wir, dafs bei den Muffenröhren neben den Abmessungen die Normalprofile, das Gewicht des Theerstricks, des Bleiringes, der Meterpreis der einzelnen Rohrsorten, die Verlegungskosten derselben und die zur Verlegung nöthigen Gegenstände angeführt wurden. Den Normal-Façonstücken sind noch Wassertöpfe beigefügt. Die Flanschenröhren, Abflufsröhren, Schmiederöhren u. a. sind analog behandelt. Ferner sind durch Formeln und Tabellen die Durchmesser der Röhren für Gas- und Wasserleitungen beigegeben und die Flammenanzahl bezw. Wassermengen angeführt.

Die nachfolgenden Kapitel zeigen Wasserleitungs- und Kanalisationsartikel, sowie Pumpen unter Angabe der Bestandtheile des Wassers, des Wasserbedarfs für verschiedene Zwecke, Kosten der Wasserleitungen, Formeln und Regeln für die Construction von Pumpen u. a. m.

Besondere Sorgfalt ist dem Kapitel über Armaturen und Apparate für Gasanstalten gewidmet. In der Einleitung fanden Angaben über Gas-, Theer-, Koks- und Ammoniak-Ausbeute, Abmessungen und Gewichte der Retorten, Chamottesteine, Brennerconsum u. s. w. Platz. Der folgende praktische Theil bringt etwa 90 Abbildungen von Armaturen und Apparaten, sowie Beleuchtungsartikeln, nebst Angabe der Abmessungen, Gewichte und Preise.

Fabrikbahnen, Rippenheizkörper und Kraft-Uebertragungen sind in Angaben über Construction, Gewicht, Preise u. s. w. in den nächsten Kapiteln abgehandelt.

Bei den Säulen und Trägern findet man die Formeln der gebräuchlichen Belastungen und die Unterlagen zur Berechnung der Querschnitte, bei Quadrat- und Rundeisen die Werthe für den Kreisumfang und Kreisinhalt. Es schliefsen sich dann eiserne Dächer, Treppen, Veranden, Belagplatten, Ankerplatten, Fenster, Stalleinrichtungen u. s. w. an.

Das Hauptwerk der Marienhütte liegt bei Kotzenau, ein Nebenwerk in Mallmitz, beide in Niederschlesien. Die Arbeiterzahl des Werkes, welches durch eine Actien-Gesellschaft verwaltet wird, beträgt etwa 1400, die Jahresdarstellung rund 10 Mill. kg. Das technische Bureau befindet sich in Berlin.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von dem Verein »Hütte«. Dreizehnte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Berlin, Verlag von Ernst & Korn. 1887.

Bei der grofsen Verbreitung, welcher sich dieses mit Recht beliebte Vademecum erfreut, kann es nicht unsere Absicht sein, uns über Inhalt und Zweck desselben zu verbreiten, es genüge für uns vielmehr zu sagen, dafs die gegenwärtige 13. Auflage sehr schnell auf die vorangegangene gefolgt ist, und gleichzeitig kurz festzustellen, welche Aenderungen in der neuen Auflage Raum gefunden haben.

Besondere Erweiterungen haben erfahren, der erste Abschnitt »Mathematik«, der dritte Abschnitt »Wärme« und der fünfte Abschnitt »Statik der Bauconstructionen«. In dem vierten Abschnitte »Festigkeitslehre« wurden Tabellen über die Festigkeit verschiedener Materialien, schmiedeiserne Dampfkessel und -Rohre, Druckfestigkeit von Stäben, sowie einige Biegungs-Beanspruchungen aufgenommen. Ganz neu ist der sechste Abschnitt »Geodäsie«, ebenso wurde auch der zehnte Abschnitt »Schiffbau« gänzlich neu bearbeitet; der zwölfte Abschnitt »Eisenhüttenkunde« blieb im wesentlichen ungeändert. Wer übrigens das Bedürfnifs hat, ein derartiges specielleres Handbuch für die Eisenhüttenkunde zu besitzen, sei daran erinnert, dafs für ihn ein besonderes Vademecum, das Taschenbuch für Chemiker und Hüttenleute, ebenfalls vom Verein »Hütte« in obigem Verlage herausgegeben, vor einiger Zeit erschienen ist. Die Ausstattung ist gegenüber den früheren Auflagen nicht verändert und macht die Vollendetheit der complicirten Drucklegung und Fehlerfreiheit der Verlagsfirma alle Ehre.



Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Schlufs aus voriger Nummer.)

VI. Auf klassischem Boden.

Man nimmt gewöhnlich an, dafs unter anderen metallurgischen Künsten auch die Eisenbereitung vom Orient aus über die Inseln des Archipels, unter denen man Cypern, Rhodos und Kreta als erste Etappen der Cultur auf dem Wege nach Europa bezeichnen kann, auf das griechische Festland übertragen worden ist, obwohl gerade in dieser Beziehung bestimmte Anhaltepunkte fehlen.

Die älteste zuverlässige Nachricht über griechische Verbindungen mit anderen Ländern liefert ein erhaltener Hieroglyphen-Bericht, nach welchem schon vor der Zeit des Argonauten-Zuges, um 1500 v. Chr., Griechen in Gemeinschaft mit Lybiern, Kleinasiaten und Etruskern eine Art von Seeräuberfahrt nach Aegypten unternahmen. Andere Mittheilungen und Ueberlieferungen von der vorgeschichtlichen, pelasgischen Urzeit bis auf die Argonautenfahrt und den Zug nach Troja, insbesondere die Sagen von Kadmos, dem Phönizier, der Theben gründete und die Buchstabenschrift und die Kunst, das Erz zu schmelzen, nach Griechenland gebracht haben soll, von den metallkundigen Daktylen und Telchinen, denen die Entdeckung des Eisens zugeschrieben wird, hüllen sich in das Gewand der Dichtung, wenn auch Spuren der Wahrheit, z. B. der Hinweis auf den phönizischen Ursprung der griechischen Metallurgie, darin nicht zu verkennen sind.

Ueber den Stand der griechischen Metallurgie zur Zeit des trojanischen Krieges (1300 v. Chr.) geben uns die Werke Homers* ein anschauliches Bild, in welchem wir Einzelheiten über die griechische Metallgewinnun· wohl nur deshalb vermissen, weil damals der griechisch Bergbau noch in fremden; besonders in phönizischen Händen lag. Homer führt daher die Metalle, von denen Gold, Silber, Kupfer und Zinn nach seinen Angaben den Griechen aus fremden, östlich gelegenen Ländern zukamen, in seinen Schilderungen immer nur im fertigen Zustande vor. Den kunstvollsten und kostbarsten Erzeugnissen der Schmiedekunst verleiht seine Muse entweder sidonisches oder asiatisches Gepräge, oder er läfst sie aus Götterhänden entstammen.

Die berühmte Rüstung des Achilleus schmiedete Hephästos, der Gott der Metallarbeiter selbst. In seiner Werkstatt bliesen 20 Bälge das Feuer, dort stellt der Götterschmied und Meister der Kyklopen, wie es in der Dichtung lautet,

* Nach Gladstone lebte Homer im 12. Jahrhundert v. Chr. Gladstone, Homer und sein Zeitalter, Deutsche Uebersetzung, S. 223.

„auf die Gluth unbändiges Erz in Tiegeln,
Auch gepriesenes Gold und Zinn und leuchtendes Silber,
Richtete dann auf dem Block den Ambos, nahm mit der Rechten
Drauf den gewaltigen Hammer und nahm mit der Linken die Zange."

So beschreibt uns Homer die Thätigkeit des hinkenden Feuergottes.

Das von Homer am häufigsten genannte Metall (ὁ χαλκός) — oft mit dem Beiwort „das braunröthlich schimmernde — bedeutet nicht, wie Vofs und Andere übersetzt haben, Erz oder Bronze, sondern in der Regel Kupfer, obwohl Homer die obige Bezeichnung auch zuweilen für Metall im allgemeineren Sinne gebraucht. Die Richtigkeit dieser Auslegung bestätigen u. A. die älteren Funde von Cesnola, auf Cypern, und die weltbekannten Ausgrabungen von Schliemann in Mykenä und auf der Stätte des alten Troja bei Hissarlik, welche zahlreiche Kunstwerke asiatischen Ursprungs in geschmiedeter und getriebener Arbeit aus Gold, Silber und Kupfer, dagegen nur wenige ganz unbedeutende rohe Erzeugnisse der Bronzegufs- und Schmiedetechnik zu Tage gefördert haben. Die Schmiedekunst mufs danach schon zu Homers Zeiten auf einer hohen Stufe gestanden haben, während die Griechen damals in der Kunst des Bronzegusses entweder nur mangelhaft unterrichtet waren oder ihre fertigen Bronzewaaren aus dem Orient bezogen. Geschmiedetes und getriebenes Kupfer wurde ganz allgemein für Geräthe und Waffen verwendet, selbst für Gegenstände, die man später aus Eisen herstellte.

Aus der Fassung der wenigen Stellen der Iliade und Odyssee, in denen das Eisen ausdrücklich genannt wird, haben manche Gelehrte den Schlufs gezogen, dafs der Gebrauch des Eisens zu Homers Zeiten nur ein seltener war. Diese Folgerung war aber unrichtig, wie neuere Forscher an der Hand des Homerischen Textes dargelegt haben.* Das Eisen war vielmehr das gemeinste, geringwerthigste Metall, dessen besondere Erwähnung oft nicht einmal der Mühe werth gehalten wurde. Die wichtigsten eisernen Gegenstände, die in der Iliade an hervorragenden Stellen genannt werden, sind:

Die Keule des Areïthoos**, des Pandaros Pfeil, den er auf Menelaus abschofs***, die Axe des aus Gold, Silber und Erz gefertigten Prachtwagens der Hera****

* Dr. Beck, a. a. O., S. 401 ff.
** VII. 141. —
*** IV. 123. —
**** V. 723. —

und endlich die Kugel (Diskos), die nach Achilleus Worten viel nützliches Material für den Landmann enthielt: denn:

„Wenn er auch weit umher fruchttragende Aecker beherrschet,
„Hat er daran zu fünf umrollender Jahre Vollendung
Reichen Gebrauch."*

Von eisernen Werkzeugen werden die Axt, das Beil und das Messer genannt, dagegen seltener eiserne Theile der Rüstung. Ein eisernes Schwert findet an keiner Stelle Erwähnung.

Homer giebt dem Eisen das Beiwort πολύκμητος „das mit großer Mühe bereitete", was von Voſs unzutreffend mit „das schön geschmiedete" übersetzt worden ist. Seine Farbe bezeichnet er bald mit „grau", bald mit „veilchenfarbig, blau oder glänzend". Im bildlichen Sinne gebraucht er die Ausdrücke Eisen und eisern mit Vorliebe: Der Himmel ist eisern; Achilleus und Priamos haben ein „eisernes Herz" und vom edlen Dulder Odysseus singt er:

„Grausam bist du, Odysseus, du besitzest Kraft und deine Glieder erstarren nicht.
Wahrlich, du bist ganz und gar aus Eisen geschaffen, daſs du deinen Genossen verbietest, das Land zu betreten."

Wenn es richtig ist, daſs Homer mit dem Worte „κύανος" Stahl im Gegensatze zu „σίδηρος" Eisen bezeichnet, so war auch dieses Metall im Rüstzeug der griechischen und trojanischen Helden vielfach vertreten. Nicht unwahrscheinlich wäre es, wenn dann die Bezeichnung „kyanos" von der blauen Anlauffarbe des Stahls herrührte, da das Härten des Stahls dem Homer bekannt sein muſste, wie aus seiner Erzählung von der Blendung des Polyphem hervorgeht, wo es heiſst:

„Wie wenn der Schmied die Holzaxt oder ein Schlichtbeil
Taucht in kühlendes Wasser, das laut mit Gesprudel emporbraust,
Härtend durch Kunst, denn solches ersetzt die Stärke des Eisens,
Also zischt ihm das Aug' um die feurige Spitze des Oelbrands." —

Hesiod, der um etwa 100 Jahre später als Homer gelebt haben soll, ist der Vater der verkehrten Idee des Bronze-Zeitalters denn er läſst das eiserne Zeitalter, in welchem er, seiner Aussage nach, lebt, dem Zeitalter des Erzes folgen.

Er weiſs ferner, daſs „das härteste aller Metalle", das Eisen, „in des Gebirges Waldthal von schimmerndem Feuer gebändigt", aus den Erzen geschmolzen wird. Unzweifelhaft kennt er auch den Stahl, den er, wie später die Tragiker und Pindar „ἀδάμας" nennt, obwohl er bei seiner Beschreibung des herakleischen Schildes, dessen dichterisches Vorbild offenbar der homerische Schild des Achilleus gewesen ist, auch einmal das Wort „kyanos" gebraucht.

Homers und Hesiods Dichtungen lassen unschwer erkennen, daſs die Griechen in der heroischen Zeit die edlen Metalle, sowie Kupfer, Erz und Zinn vom Auslande bezogen, während sie ihren Bedarf an Eisen und Stahl zu allerlei Zwecken des Krieges und Friedens daheim in der Schmiede des einsamen Waldthales erzeugten. Eine der ältesten Stätten der einheimischen Eisenbereitung lag auf Euböa — dem alten Chalkia — wo schon zu Hesiods Lebzeiten eine blühende Stadt gleichen Namens lag, in der groſse, den istmischen und olympischen ähnliche Festspiele abgehalten wurden. Die erste bergmännische Ausbeutung der reichen Kupfer- und Eisengruben daselbst reicht wahrscheinlich in die homerische Zeit zurück; von dorther kamen hochberühmte Erz- und Eisenarbeiten, auch silberne Becher, vornehmlich aber Stahlschwerter, die nach Aeschylos in Wasser gehärtet wurden.

Andere uralte Stätten der heimischen Eisenbereitung lagen auf dem benachbarten Festland Böotien, der Heimath Hesiods, dessen Hauptstadt Theben, nach der Sage der Phönizier, Kadmos gründete, ferner in Akarnien, Arkadien und Lakonien. Unter den alten metallkundigen Bewohnern dieser Landschaften müssen die Lakedämonier in erster Linie genannt werden. Sie trugen seit uralter Zeit eiserne Fingerringe und besaſsen durch Lykurg schon um 900 v. Chr. eisernes Geld als gesetzliches Zahlungsmittel; Xenophon erzählt von dem spartanischen Eisenmarkt, wo man lakonischen Stahl, den besten in ganz Griechenland, und allerlei vorzügliche Geräthe und Waffen kaufte.

Das hohe Alter der griechischen heimischen Eisenindustrie, das selbst an die Zeit der ältesten Ueberlieferungen hinanreicht, dürfte danach erwiesen sein; sehr frühe bezogen die Griechen auch schon durch die Vermittelung der kleinasiatischen Städte, unter denen Milet im 7. Jahrhundert v. Chr. den Handel beherrschte, Eisen und Eisenwaaren von absonderlicher Güte, wie chalybischen, lydischen Stahl und milesische Waaren von den orientalischen Nachbarn.

In steter Wechselwirkung mit dem Aufschwung des nationalen Lebens nehmen auch die Künste in Griechenland in der Zeit vom 8. bis 6. Jahrhundert v. Chr. einen höheren Flug, so daſs die einstmaligen Schüler ihre orientalischen Lehrmeister bald hinter sich lieſsen, um fortan auf eigenen Füſsen und eigenen Wegen hohen, von der asiatischen Kunst nie erreichten Zielen, entgegen zu streben. Die Blüthe der metallurgischen Künste fällt in das 6. und 5. Jahrh. Um 600 v. Chr. lebte Glaukos von Chios, der das Löthen des Eisens erfand und in allerlei Erz- und Eisenarbeiten viel bewandert war; ferner Rhökos von Samos, des Phileus Sohn, dem die erstmalige Einführung der altsidonischen Kunst der Erzgieſserei zugeschrieben wird, und dessen Sohn Theodoros als ein groſser, erfindungsreicher Künstler gepriesen wurde. Theodoros wurde der Schöpfer eiserner Statuen in getriebener Arbeit, die nach ihm auch Tisagoras, Alcon und Aristonides verfertigten. Pausanias und Plinius, die über einige berühmte Erzeugnisse dieser Künstler berichten, heben beide besonders die Schwierigkeit und Mühseligkeit dieser Art von Eisenarbeit hervor, woraus man mit Sicherheit schlieſsen kann, daſs die Bildsäulen nicht, wie manche Alterthumsforscher gewähnt haben, gegossen, sondern in Wirklichkeit mühsam und kunstvoll durch Treiben hergestellt waren. Die Kunst des Eisengusses war im Alterthum nicht bekannt.

Im Drange ihrer eigenartigen, selbständigen Entwicklung auf allen Gebieten der Kunst und des nationalen Lebens wurden die Griechen zu gefährlichen Nebenbuhlern der Phönizier. Diese sahen sich bald in ihrer ureigensten Kunst, der Bronzegieſserei, von den Griechen überflügelt und aus ihren Colonieen und Handelsbeziehungen verdrängt. Dadurch gerieth der phönizische Bergbau bald ganz in griechische Hände; jedoch benutzten die Griechen diese Erwerbung unter Einführung einer ausgedehnten Sklavenwirthschaft mehr als gelegene Einnahmequelle zur Aufbesserung ihrer Finanzen, denn als Arbeitsfeld für eine weitere Entwicklung der Metallindustrie. Weil der freie Grieche jedes Handwerk, wenn es nicht gerade zum Kunstgewerbe rechnete, für erniedrigend ansah und die Ausübung der meisten Gewerbe, darunter auch die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens, Sklaven überlieſs, so konnte der Fortschritt auf diesen und anderen Gebieten der Technik mit dem Wachsen der politischen Macht und mit der künstlerischen Entwicklung Griechenlands nicht gleichen Schritt halten. Naturgemäſs übertrug sich die handwerksmäſsige Verarbeitung der Metalle von der „einsamen Schmiede des Waldthals" auf die emporblühenden Städte, wo allgemach, vornehmlich in Athen,

* XXIII. 823.

Sparta und Corinth, den herrschenden Mittelpunkten der Macht und Kunst, von grofsen Unternehmern ein fabrikmäfsiger Betrieb durch Sklaven eingerichtet wurde.

Eingehendere Mittheilungen über die Verwendung von Eisen und Stahl zu Constructionen, besonders zu Maschinen für die Zwecke des Krieges, haben Heron und Philon hinterlassen, beide Schüler des berühmten Ktesibios aus Alexandria, des Erfinders zahlreicher pneumatischer und hydraulischer Maschinen. Heron zählt einmal bei Beschreibung eines Windgeschützes alle eisernen Theile desselben, Zapfen, Lager, Drücker, Riegel, Zahnstange und Sperrklinke gewissenhaft auf und sagt z. B. an anderer Stelle von dem Bolzen zum Anziehen der Sehne eines Torsions-Geschosses: „Der Spannbolzen wird aus reinem Eisen gemacht und in der Schmiede sorgfältig bearbeitet, damit er die ganze Gewalt des Geschützes aushalten könne."

Noch ausführlicher sind die Mittheilungen Philons aus Byzanz, der im Dienste der Ptolemäer stand, welche sich die Verbesserung der Kriegsmaschinen sehr angelegen sein liefsen. Philon begründet eingehend die Wichtigkeit von Eisen und Stahl für derartige Constructionen, indem er dabei die grofse Elasticität und Festigkeit dieser Materialien gebührend in das Licht stellt und dabei auch klarer und ausführlicher als jeder andere Schriftsteller des Alterthums die Natur, Behandlung und Verarbeitung von Bronze und Eisen auseinandersetzt. Die leider nur in Bruchstücken erhaltenen metallurgischen Schriften des grofsen Aristoteles und seines Freundes Theophrast (geb. 370 v. Chr.), ein Schüler Platos, erscheinen gegenüber denjenigen Philons unbedeutend. Die wichtigste Stelle im Aristoteles handelt von der Eisengewinnung der Chalyber und von Theophrast erfahren wir, dafs die Griechen nicht allein Steinkohlen beim Eisenschmieden gebrauchten, sondern das Brennmaterial auch schon zu verkoken verstanden. Andere metallurgische Schriften: Eine Abhandlung des Strato über Maschinenwesen und Scheidungsmittel, und ein Werk des Polybios über den spanischen Bergbau sind leider verloren gegangen.

Weitere Aufschlüsse über Einzelheiten der griechischen Metallbereitung, namentlich über die Formen der Handwerksgeräthe, als Hämmer, Ambose, Zangen, Aexte, Beile u. s. w. geben die Abbildungen auf den erhaltenen griechischen Denkmälern und Alterthumsfunde.

* * *

In ähnlicher Weise wie bei den Griechen hat das Eisen bei dem Volke der Etrusker, das, wie erwähnt, nach einer altägyptischen Inschrift schon um 1500 v. Chr. unter dem Namen der „Tursi" als beutelustiges Seeräubervolk mit Griechen und Kleinasiaten in Verbindung stand, frühe allgemeine Verwendung gefunden. Das beweisen die aus alten Grabstätten Italiens bei Bologna, Marzobotto, la Certosa, Corneto, Vulci und anderen Orten an das Tageslicht geförderten Ueberreste von eisernen Waffen und Geräthen aus der Zeit der etruskischen Herrschaft. Die bei Bologna aufgefundenen Schaftkelte und Speerspitzen sind die ältesten eisernen Fundstücke in Europa überhaupt. Graf Gozzadini entnahm sie nebst zahlreichen Bronze-Schmucksachen im Jahre 1853 auf seinem Landgute Villanova aus Gräbern, die nachweislich aus dem 9. oder 10. Jahrhundert v. Chr. stammen. Um diese Zeit grenzten an das Gebiet der Etrusker (auch Tyrrhener, Tursenen und Tusker genannt) bereits die phönizischen Colonieen an den Mündungen des Po; auch hatten sich innerhalb der Grenzen des etruskischen Besitzes (im 11. Jahrhundert v. Chr.) schon Griechen niedergelassen. Daraus läfst es sich zum Theil erklären, warum viele der aufgefundenen Ueberreste etruskischer Kunst ein orientalisch-griechisches Gepräge zeigen. Die Funde von Corneto und Vulci bieten besonderes Interesse, weil sie uns in dramatischer Weise die Vergänglichkeit des Eisens vor die Augen führen.

Als Avolta im Jahre 1823 in die Abschlufs-Platte eines von ihm durch Zufall entdeckten Grabes in Corneto eine Oeffnung brach und hinein schaute, sah er, ausgestreckt auf einem Felsenlager, einen Krieger liegen und wenige Minuten darauf unter seinen Augen gleichsam verschwinden, denn sowie die Luft eindrang, zerfiel die ganz und gar verrostete Rüstung in kleine Stücke. Auf dem Lager ruhten neben dem Krieger eine Lanze und 8 Wurfspiefse, zu einer Masse zusammen gerostet, welche, als man sie wegzunehmen versuchte, ebenfalls in Stücke zerfielen.*

In Vulci fand man im Jahre 1835 das Skelett eines Kriegers, mit dem Helm auf dem Kopfe, einen Ring am Finger und einer verworrenen Masse von zerbrochenen und verrosteten Waffen zu seinen Füfsen, auf dem Boden einer Grabkammer hingestreckt, und an einem fast gänzlich verrosteten Nagel der Grabmauer hängend, einen grofsen mit Holz gefütterten Bronzeschild. Man geht daher sicher nicht fehl, wenn man die in Hinblick auf massenhafte Bronzefunde nur geringe Zahl der etrurischen Eisenfunde in Zusammenhang mit der starken Vergänglichkeit des Eisens bringt

Andere Ueberreste der etruskischen Kunst auf den Gebieten der Keramik, Malerei und Metallverarbeitung lassen heute noch erkennen, wie wohlverdient der Ruhm war, den die etrurische Bildnerei in der gesammten klassischen Welt davontrug. Die Thonbildnerei führte das industriöse Volk schon frühe auf die Kunst des Schmiedens und Treibens der Metalle und zum Bronzegufs. Stoff zu ihren Kunstwerken boten im eigenen Lande das Eisen von Elba, das Kupfer von Kampanien und Voltaterrä, das Silber von Populonia und Montieri und was noch fehlte, u. A. auch Zinn und Bernstein, holte die mächtige Flotte ihrer Kauffahrer, meistens gegen Austausch heimischer Waaren aus Thon oder Metall selbst von den entlegensten Ländern. Etrurische Bildwerke waren, wie Plinius schreibt, „über alle Länder zerstreut".** Getriebene Schalen und Kandelaber, auch gegossene Standbilder, welche in etrurischen Städten zuweilen zu Tausenden angehäuft lagen,*** waren selbst bei den feinsinnigen Griechen, die sonst dem Volke der tyrrhenischen Seeräuber lieber die Thüren verschlossen hätten, ein viel begehrter Artikel.

Wie auf dem Gebiete der Kunst, so wuchsen die Etrusker auch auf dem Felde der Politik frühe zum herrschenden Volke in Italien heran. Zur Zeit der römischen Könige (im 7. und 6. Jahrh.) stand Etrurien auf dem Gipfel der Macht und Kunst. Eifersüchtig wachte es an den Grenzen Roms, dessen Gebiet an Metallen ganz arm war, und hielt es in bezug auf die Waffenzufuhr in steter Abhängigkeit. Servius Tullius, römischer König etruskischen Stammes, führte zwar (577—534) die heimische Kriegsausrüstung bei den Römern ein, aber bald darauf (507), kurz nach der Gründung der römischen Republik, schrieb der Etruskerfürst Porsenna den Besiegten vor, dafs sie sich in Zukunft des Eisens nur zu Geräthen des Ackerbaues zu bedienen hätten.**** Selbst in späterer Zeit, als die etruskische Herrschaft unter dem Ansturm der Gallier und Samniter ihrem Ende nahe gebracht wurde, mufs der Mangel an Metall und brauchbaren Waffen der aufstrebenden jungen römischen Republik ein starker Hemmschuh gewesen sein. Wie hätten die römischen Krieger sonst noch um 390 v. Chr. die goldenen Ketten und Gehänge der Horden des Brennus und deren mangelhafte eisernen Waffen bewundern können?

Nach der Unterwerfung Etruriens (300) und während der beiden ersten punischen Kriege (264—202) änderte sich die Sachlage zusehends. Als „Beute des

* Dennis: Die Städte und Begräbnifsplätze Etruriens, deutsch von Meifsner. S. 238 und 249.

** XXXIV. 16.

*** Daselbst.

**** Plinius. XXXIV. 39, 1.

Sieges“* fielen die Bergwerke ihrer Feinde in Sardinien, Sizilien und Spanien den Römern in die Hände und lieferten ihnen neben Massen von edlen Metallen auch vortrefflichen Stoff zu ihren Waffen und Pflügen, mit denen sie bald den Erdkreis unterjochten und cultivirten. Die gewerbreichen Städte Etruriens und die Eisenwerke Spaniens leisteten ihnen von nun an bei der Ausrüstung von Heer und Flotte wesentliche Dienste. Populonia lieferte Eisen, Arretium Schilde, Helme, schwere und leichte Wurfspiefse, sowie allerlei Handwerkszeug** und Spanien versorgte die römischen Legionen mit seinen ausgezeichneten leichten Stahlschwertern, deren Vorzüge, gegenüber den eigenen kurzen Eisenschwertern, die Römer schon im 2. punischen Kriege kennen gelernt hatten. Nach dem Falle Karthagos und der Eroberung Griechenlands wurde Rom die erste Stadt der Welt, unermefsliche Schätze aller Art strömten ihr zu. Zugleich wurden die Römer Erben der orientalischen, griechischen und etruskischen Kunst, welche sich auf römischem Boden bald heimisch fühlte.

Die römische Vorliebe für die Bronze war ein besonderes Erbstück der etruskischen Hinterlassenschaft. Die Bronze wurde von ihnen, des schönen glänzenden Ansehens und ihrer Bildsamkeit wegen, zu allerlei Dingen des täglichen Gebrauchs und des Luxus, selbst für solche Gegenstände, die ebensowohl, oder sogar billiger und besser, aus Eisen herzustellen waren, verwendet. Es ist aber ein Irrthum anzunehmen, die Römer hätten die Bronze überall, selbst für die Kriegsausrüstung, dem Eisen vorgezogen. Prunkwaffen für Gladiatorenkämpfe, für Schaustellungen im Theater oder sonstige Festlichkeiten, auch Gala- und Ehrendegen wurden wohl aus dem goldglänzenden Metalle gefertigt, nicht aber die Angriffswaffen für die Schlacht. Diese waren von Eisen oder Stahl. Schon der Streit der Horatier und Curiatier „wurde mit dem Eisen entschieden“***, und eine eisenbeschlagene Lanze, die der römische Herold dem Feinde über die Grenze warf, verkündete Krieg****. Das Gebot des Porsenna, kein Eisen für die Zwecke des Krieges zu verwenden, haben die Römer gewifs nur widerwillig und gezwungen befolgt, denn Bronzewaffen taugten nicht für den ernsten Kampf, auch zeigen wenige der aufgefundenen römischen Bronzeschwerter Spuren eines solchen, während viele der erhaltenen schartigen Eisenschwerter die Art ihrer Benutzung augenfällig bezeugen.

Zur Vervollkommnung der Eisengewinnung haben die Römer nur wenig beigetragen. Ihr kriegerischer, bald kaufmännisch ausartender Sinn befafste sich nicht gern mit technischen Dingen und in noch verderblicherem Mafse als die Griechen begünstigten sie die Pächter- und Sklavenwirthschaft, um die unterjochten Provinzen auszusaugen. Dadurch geriethen die Bergwerke, in denen die Sklaven, verurtheilte Verbrecher (damnati ad metalla), die Frohnbauern (glebae et metallis adscripti) und deren Familien, wie uns Diodor† so ergreifend schildert, einem langsamen und schrecklichen Ende entgegensiechten, in Verfall. Die Ausbeutung der Gruben wurde so mangelhaft betrieben, dafs es sich heutigen Tages noch lohnen würde, die mächtigen Schlackenhalden aus römischer Zeit, in England u. a. a. O., in denen noch über die Hälfte des Metalles sitzt, abermals auszuschmelzen.

Wenn genauere Nachrichten über die Einzelheiten der römischen Metallbereitung auf uns gekommen wären, so besäfsen wir damit den Inhalt aller metallurgischen Errungenschaften von drei Jahrtausenden. Leider ist dies nicht der Fall. Vielleicht waren schriftliche Aufzeichnungen solcher Art nie vorhanden, weil den Geschichtsschreibern der alten Römer, so ausgezeichnet sie im übrigen ihre Feder führten, technische Dinge ebenso fern lagen, wie später den das gesammte Wissen vertretenden Theologen des Mittelalters.

Diodor von Sizilien (50 v. Chr.) giebt uns eine kurze Beschreibung über die Verhüttung der Erze auf der Insel Elba, dieser seit grauen Zeiten unter dem Namen Aethalia bekannten und berühmten unerschöpflichen Eisenquelle, deren vorzügliches Erz zu Aristoteles' Zeiten nach dem gegenüberliegenden Hafen Populonia der italischen Küste „das populonische“ genannt wurde. Diodor sagt, Aethalia habe ihren Namen von dem vielen Rufs, den die Eisenbereitung dort verursache, und der Bergbau sei daselbst so alt, dafs sein Anfang sich nicht mehr bestimmen lasse. Plinius sah bei Portoferrajo, dem alten Hafen der Insel, mächtige Schlackenhalden, woraus man schliefsen kann, dafs die Erze in ältester Zeit auf der Insel selbst verschmolzen wurden. Später fehlte es dort an Brennmaterial, so dafs man sich damit begnügte, die an Ort und Stelle gebrochenen Erze stark zu rösten und behufs Verschmelzung auf das Festland überzuführen. Nach Diodor wurden die kleingemachten Erzstücke in künstlichen Oefen unter Feuersgluth zum Schmelzen gebracht. Die geschmolzene Masse theilte man wieder in kleine Stücke, die etwa wie grofse Schwämme aussahen. Es gäbe, sagt er weiter, viele Handelsleute, die ganze Schiffsladungen solcher Stücke kauften, sie durch eine grofse Zahl von Schmieden verarbeiten und endlich die fertigen Geräthe „über viele Länder der Welt“ verführen liefsen.

Unser bester Gewährsmann über römische Metallurgie ist Plinius (79—23 v. Chr.), obwohl seine Aufzeichnungen stellenweise noch ziemlich verworren liegen. In seinem weltberühmten naturgeschichtlichen Werke giebt er in dem Kapitel über Bergbau ausführliche technische, zum Theil auch geschichtlich interessante Mittheilungen über die grofsartigen Gold- und Silbergruben Spaniens, sowie über die römische Gewinnung des Kupfers, der Bronze und des Eisens. Plinius nennt das Eisen „das beste und zugleich das schlimmste Werkzeug im Leben“ und begründet dies durch Vorführung seiner mannigfachen Gebrauchsarten. Seine grausame Verwendung zu Mordwerkzeugen des Krieges nennt er „die abscheulichste Hinterlist des menschlichen Geistes, denn wir haben dem Tode, damit er schneller zum Menschen gelange, Flügel gegeben und dem Eisen Schwingen“. An anderer Stelle sagt er auch: „am Eisen rächt sich das menschliche Blut, denn jenes zieht, sobald es davon berührt wird, schneller Rost“.

Unter den Erzen, die wie das Kupfer in Herden und Oefen verschmolzen werden, findet nach ihm ein grofser Unterschied statt. Von einigen werde der Kern zu hartem Stahl ausgeschmolzen und die Güte des Eisens sei nicht allein von der Art des Erzes und der Verhüttung, sondern auch vom Boden und Klima abhängig. Der Stahl sei von verschiedener Güte, je nach der Beschaffenheit des Wassers, in welchem er abgelöscht werde; feinere Werkzeuge müsse man in Oel ablöschen. Das Eisen werde mehr weifs- als rothglühend verarbeitet; ausgerecktes Eisen sei bald bleiartig, weich, bald brüchig. Er kennt aufser dem Eisen von Elba, als geschätzte ausländische Eisensorten das serische, parthische, spanische, steirische oder norische und das der Chalyber. Das norische Eisen, aus den Bergen Steiermarks, war nächst demjenigen von Elba am meisten bevorzugt. Aus Noricum, das die Römer zur Zeit des Augustus (16 v. Chr.) in Besitz nahmen, wanderten Massen vorzüglichen Eisens und Stahles auf römischen Heerstrafsen über Aquileja in die Waffenfabriken zu Verona, Mantua, Cremona, Concordia und Ticinum. Das norische Schwert stand

* Tac. Agricol. c. 12. aurum et argentum et alia metalla pretium victoriae.

** Livius XXXIII., 45.

*** Livius I. c. 25: ut pro sua quisque patria dimicent ferro.

**** Livius I. c. 32: fieri solitum, ut fetialis hastam ferratam aut sanguineam praeustam ad fines ferret.

† X., V., 38.

gegen Ende der Republik und im Beginn der Kaiserzeit in so hohem Ansehen, dafs selbst die Dichter seine berühmten Eigenschaften, Härte und Schneidigkeit, besingen.*

In jenen goldenen Tagen der römischen Herrschaft wurden auch der berühmte indische Stahl, sowie überhaupt allerlei indische und arabische Kostbarkeiten von den Römern mit Vorliebe bezogen. „Wir trinken aus zusammengesetzten Edelsteinen, kleiden die Becher mit Smaragden, und Vergnügen ist es, mit den Schätzen Indiens in der Hand sich zu berauschen,“ ruft Plinius aus, um die Prachtliebe der Schwelgerei seiner Zeitgenossen zu beleuchten. Weiterhin klagt er: „derjenige veranlafste seinen Nebenmenschen zur strafbarsten Thorheit, der zuerst Gold an den Finger steckte.“ Er will damit die zu seiner Zeit allgemein aufkommende Mode, goldene Fingerringe zu tragen, geifseln. Nach alter Sitte wurden selbst der Braut „als Geschenk ein eiserner Ring und zwar ohne Edelstein übersandt“ und nach der von den Etruskern übernommenen Gepflogenheit trug der freie Römer als Zeichen der Tapferkeit eiserne Fingerringe. Auch die Senatoren trugen nach Plinius in alter Zeit goldene Ringe nur als Zeichen einer besonderen Würde, z. B. als Gesandte; zu Hause legten sie dies Ehrenzeichen ab und bedienten sich dort der eisernen Ringe. Plinius fügt hinzu: „War auch der etruskische Kranz, der von hinten dem Thriumphator über dem Haupte gehalten wurde, von Gold, so war doch der Ring am Finger so gut von Eisen, als derjenige des Sklaven, der den Kranz hielt.“

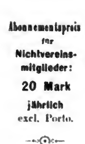
Sicherlich traf er das Rechte, wenn er die überhandnehmende Mode des Tages, goldene Ringe zu tragen, als ein Zeichen des Schwindens altrömischer Kraft und Denkungsart auffafste Wie hatten sich die Zeiten geändert! Während im Zwölftafelgesetz der Besitz von silbernem Tafelgeräth mit dem Exil bedroht wurde, galt nach dem zweiten punischen Kriege die Mitgift von 255000 Mark, welche Scipio Africanus jeder seiner Töchter gab, für eine angemessene Aussteuer eines reichen römischen Mädchens. Während zu Anfang der punischen Kriege sich die Gesandten der Karthager zu Hause darüber lustig machten, dafs sie in allen Häusern, in denen sie in Rom eingeladen gewesen seien, von einem und demselben silbernen Tafelgeräth hätten speisen müssen, so zählte man zu Sullas Zeiten in Rom allein über 150 Stück schwere, silberne Prachtschüsseln, jede über 100 Pfund Gewicht, und als der junge Cäsar zu Ehren seines verstorbenen Vaters Festspiele veranstaltete, liefs er alle Geräthe im Circus von Silber machen. Der üppige Antonius aber überbot ihn noch, indem er sogar die Bühne für die Schauspieler mit Silber bekleiden liefs.

Der römische Staat war allmählich auf jenem erhabenen Standpunkt der Macht angelangt, wo ihm nichts mehr zu weit und zu gut war, das sein gewaltiger Arm nicht erlangen konnte. „Aber das Freiheitsgefühl, die Kriegstugend und die Kraft der republikanischen Zeit waren dahin; über dem Wohlleben und den verweichlichenden Genüssen erlahmte der Arm des Bürgers, und die Freiheit, die Selbstachtung und der Männerstolz der früheren Tage arteten in Knechtssinn und kriechende Schmeichelkunst aus.“ Unter Wohlleben und verweichlichenden Genüssen ging es mit Rom in grofsen Schritten abwärts. Mit dem Verfall des Reiches und dem Absterben der Blüthe römischer Kunst wurden auch der Bergbau und die Eisenbereitung mehr und mehr vernachlässigt und als um die Mitte des 4. Jahrhunderts christlicher Zeitrechnung das morsche römische Weltreich unter dem Ansturm der mit gewaltigen Eisenwaffen ausgerüsteten Barbaren erlag, wurden die Reste der noch bestehenden Denkmale römischer Kunst und Industrie mit Feuer uud Schwert vom Erdboden vertilgt. Der Beginn der eisernen Aera und das Ende der Bronzezeit hebt sich wohl zu keiner Zeit vom Hintergrunde der Geschichte bedeutsamer ab, als zur Zeit des Niederganges der römischen Weltherrschaft. Nach der Völkerwanderung verschwindet die Bronze als Metall für die Bewaffnung gänzlich.

* Ovid, Metamorph. 64, 17, Horat. Od. XVI und XVII.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.





Insertionspreis
25 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzeile
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär Dr. **W. Beumer** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 11. **November 1887.** **7. Jahrgang.**

Die Erhöhung der russischen Eisenzölle.



Gelegentlich der im Jahre 1884 erfolgten Erhöhung der Eingangszölle auf Eisen, welcher stufenweise im Verlaufe von 3 Jahren weitere, aber mäfsige Erhöhungen folgten, hat die russische Regierung als das von ihr erstrebte Ziel hingestellt: die Anregung zur Neuanlage und zur Entwicklung solcher Hüttenwerke in Rufsland zu geben, welche mit russischem Roheisen und mit russischer Kohle zu arbeiten vermöchten und gleichzeitig die allmähliche Einschränkung derjenigen Werke herbeizuführen, welche auf die Einfuhr ausländischen Rohmaterials angewiesen sind.

In den Motiven zum neuesten Eisenzoll-Gesetz ist hervorgehoben, dafs dieses Ziel nunmehr thatsächlich erreicht werden müsse.

Die russischen Staatsmänner, welche zur Zeit an der Spitze der hierbei betheiligten Ressorts stehen, sind ganz die Leute, um dies Programm nicht nur ohne Rücksicht auf die wirthschaftlichen Interessen anderer Staaten, sondern selbst gegen die wohlverstandenen wirthschaftlichen Bedürfnisse des eigenen Landes oder grofser Theile desselben durchzuführen.

Den schlagenden Beweis hierfür liefern die amtlich publicirten Motive zur letzten Zollerhöhung, da in denselben die abnehmende Kaufkraft der russischen Eisenconsumenten constatirt und doch gleichzeitig eine Erhöhung der Eisenpreise angestrebt wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs, falls die zuletzt getroffenen Mafsnahmen aus irgend welchen Gründen sich als unzureichend erweisen sollten, baldigst noch durchgreifendere Gesetze folgen werden.

Insolange das gegenwärtige System der Absperrung nach aufsen in Rufsland sich zu behaupten vermag, dürfte unsere Industrie mehr und mehr die Aussicht verlieren, mit Erfolg nach Rufsland zu arbeiten.

Am allerwenigsten Aussicht auf eine Wendung zum Besseren hat jedoch unsere Eisenindustrie, weil das russische Programm der Ausschliefsung derselben auch von politischen Motiven eingegeben ist.

Rufsland glaubt offenbar mit der Eventualität eines Krieges mit seinen westlichen Nachbarn rechnen zu müssen, durch welchen es aller und jeder Verbindung mit dem Westen abgeschnitten sein würde. Rufslands Stärke den westlichen Mächten gegenüber beruht, nach russischer Ansicht, darin, dafs es infolge seiner geographischen Lage und Ausdehnung und seiner gegenüber Westeuropa zurückgebliebenen Cultur-Verhältnisse den Kriegszustand länger aushalten könne als seine Gegner. Es wird daher suchen müssen, den Krieg thunlichst in die Länge zu ziehen. Vom rein militärischen Standpunkte aus aber kann eine Industrie, welche sich an der Westgrenze concentrirt und die Entwicklung der industriellen Thätigkeit im Innern beeinträchtigt, Rufsland nichts nutzen. Darum sucht man die Industrieen, welche eine militärische Bedeutung haben, nach dem Innern zu drängen und die betreffenden Anlagen an der Westgrenze, welche nach erfolgtem Kriegsausbruche möglicherweise dem Feinde zu gute kommen würden, thunlichst einzuschränken.

Je mehr aber die betreffende russische Industrie nach dem Innern verlegt wird, um so

weniger Aussicht haben wir natürlich, sie mit unseren Producten zu alimentiren.

Im Nachstehenden ist der Versuch gemacht, die vermuthliche Einwirkung der neuesten Zollgesetzgebung auf unsern Export an Roheisen und ferner an Schmiedeisen, Stahl- und Eisenfabricaten zu präcisiren. —

Das von uns hauptsächlich nach Rufsland eingeführte oberschlesische Roheisen versorgte in Concurrenz mit englischem Eisen, welches letzteres via Danzig die Weichsel aufwärts seinen Weg in den Warschauer Industriebezirk nahm, diejenigen polnischen Werke, für deren Bedarf polnisches Roheisen nicht hinreichend vorhanden war und denen, wegen der hohen Productions- und Frachtkosten, russisches Eisen aus dem Süden oder aus dem Ural bisher nicht zugeführt werden konnte.

Der Preis oberschlesischen Roheisens in Polen stellt sich wie folgt:

loco Hütte per 1000 kg	M	45,—
Eingangszoll 30 Kopeken pro Pud	„	58,60
Fracht und Zoll-Spesen	„	4,40
Zusammen	M	108.—

das ist bei dem heutigen Kurse von 1 Rubel = M 1,80 per Pud 98 Kopeken Credit.

Polnisches Roheisen aus polnischen Erzen mit deutschem Koks erblasen kostet loco Hütte 60 bis 65 M pro 1000 kg.

Von den bei Jekatarinoslaw erbauten Hochofenwerken werden die Selbstkosten des gewonnenen Roheisens auf 50 bis 55 Kopeken per Pud angegeben. Die Fracht von Jekatarinoslaw bis Sosnowice wird 12 bis 15 Kopeken per Pud betragen.

Hiernach beziffert sich der Selbstkostenpreis eines Pudes Roheisen aus Jekatarinoslaw in Polen auf ungefähr 62 bis 70 Kopeken per Pud gegen 98 Kopeken, welche ein Pud oberschlesisches Roheisen dortselbst jetzt kostet.

Dem Preise nach wird also oberschlesisches Roheisen mit russischem nicht mehr concurriren können. Es fragt sich, ob hinreichend russisches Roheisen beschafft werden kann, um den Bedarf Polens zu einem genügend niedrigen Preise zu decken.

Diese Frage wird vorerst nicht mit voller Bestimmtheit beantwortet werden können. Die Absicht der Zollerhöhung war längst vorher bekannt und die Fabricanten haben Zeit gehabt, sich etwa auf ein Jahr ausreichend mit Roheisen zu versorgen.

Nach Verbrauch dieser Vorräthe und unter Umständen schon früher wird ein Theil der in den Grenzprovinzen angelegten Werke theils wegen der Zollerhöhung, theils wegen der Gesetze gegen die Ausländer und weiteren in Aussicht stehenden Mafsregeln den Betrieb einstellen. Hierdurch wird sich der Bedarf an Roheisen in den Grenzprovinzen wesentlich verringern.

In der Nähe von Jekatarinoslaw in Südrufsland sind alle Bedingungen vorhanden, auf Grund deren sich unter dem Schutze der hohen Zölle eine leistungsfähige Roheisenproduction entwickeln kann. Dahin hat die Emigration der polnischen Werke schon begonnen und es werden in dieser Gegend eine Reihe von Hochofenwerken neu angelegt. Die Gesellschaft der Briansker Werke allein hofft schon binnen Jahresfrist mit zwei, inzwischen in Betrieb gesetzten Hochöfen 300 000 Pud Roheisen zu produciren.

Die Entwicklung, in welcher die Eisenindustrie in diesem Gebiete begriffen ist, bildet geradezu eine Gefahr für die Uralschen Werke. Nicht der Ural, sondern Südrufsland scheint bestimmt, den Moskau- und Nischni-Novgoroder Markt zu beherrschen, und es ist wahrscheinlich, dafs die Uralschen Fabricanten, von denen die Anregung zur Erhöhung der Eisenzölle ausgegangen ist, von dieser Erhöhung eher Schaden haben, als Nutzen ziehen werden. Diese Folge der neuen Eisenzölle war bei Berathung des Gesetzes im Reichsrath sehr energisch betont worden, ohne jedoch Berücksichtigung zu finden.

Jedenfalls wird die Uralsche Industrie die Einfuhr oberschlesischen Eisens nicht beeinträchtigen. Unser gefährlichster Concurrent ist vielmehr die südrussische Industrie.

Die St. Petersburger Werke sind, obgleich dieselben bis jetzt noch im höheren Grade als die polnischen auf den Bezug ausländischen Rohmaterials angewiesen waren, im Vergleich zu den letzteren entschieden günstiger gestellt worden, und zwar nicht nur wegen des um 5 Goldkopeken niedrigeren Eingangszolls, sondern auch, weil sie einen Theil ihres Eisenbedarfs zollfrei aus Finnland zu beziehen vermögen.

Finnland hat nämlich derzeit das Recht, 400 000 Pud Roheisen mit Ursprungsattesten zollfrei nach Rufsland einzuführen. Der finnische Senat bemüht sich lebhaft, eine erhebliche Vermehrung des zollfrei einzuführenden Eisens, bis zu $1^1/_2$ oder 2 Millionen Pud jährlich, zu erlangen. Diese Bemühungen dürften nicht ohne Aussicht auf Erfolg sein, da die russische Regierung ein Interesse daran hat, die St. Petersburger Eisen-Industrie zu schonen, auf welche sie bei Lieferung für den Militär-, Marine- und Eisenbahn-Bedarf zum Theil angewiesen zu sein glaubt.

Wie die polnischen Werke, so haben auch die St. Petersburger einen gröfseren Roheisen-Vorrath noch unter dem Zoll einführen können. Seit dem Inkrafttreten des neuen Zolls sind $1^1/_2$ Millionen Pud uralschen Roheisens zu 77 Kopeken, eine gröfsere Quantität Olonez-Eisen geringerer Sorte zu 62 Kopeken und finnisches Eisen zu 80 Kopeken pro Pud auf Lieferung in St. Petersburg verkauft worden.

Die Einfuhr niedrigerer Sorten Roheisens nach St. Petersburg wird sich von nun an kaum mehr lohnen, dagegen zweifelt man nicht, dafs einzelne höhere Sorten, insbesondere solche, welche sich zum Gusse eignen, auch unter dem neuen Zoll vom Auslande werden bezogen werden müssen.

Schlimmer als um die St. Petersburger Werke ist es um die in den Ostsee-Provinzen befindlichen bestellt, weil dieselben für den Bezug russischen und finnischen Eisens etwa 3 Kopeken an Fracht mehr als die St. Petersburger zu zahlen haben, wozu dann noch zum Theil höhere Frachtkosten für diejenigen fertigen Waaren kommen, welche nicht im Localverkehr Absatz finden können.

Im übrigen liegen die Verhältnisse dort analog wie in St. Petersburg.

In den Motiven zum Eisenzoll-Gesetz ist bei dem Artikel Schmiedeisen und Stahl ausgesprochen, dafs eine Verminderung des Schutzes, den die hierher gehörigen Werke bisher genossen, beabsichtigt sei. Diese Absicht ist jedoch nur theilweise erreicht, wie sich aus der nachstehenden Berechnung ergiebt. Aus derselben werden zugleich Anhaltspunkte dafür gewonnen werden können, wie die Aussichten der ausländischen Industrie hinsichtlich der Einfuhr der hier einschlägigen Waaren unter dem neuen Zoll sich gestalten dürften."

In den Motiven zum Eisenzoll-Gesetz sind die Gründe hervorgehoben, warum unter dem früheren Roheisenzoll von 15 Kopeken Gold pro Pud der Zoll auf Schmiedeisen und Stahl mit 40 Kopeken Gold festgesetzt worden war. Der russische Hüttenbesitzer hatte nämlich für dasjenige auf $1^1/_2$ Pud geschätzte Quantum ausländischen Roheisens, dessen er zur Herstellung eines Pudes Schmiedeisen oder Stahl bedurfte, ungefähr 25 Kopeken Gold an Eingangszoll zu zahlen, es stellten demnach 15 Kopeken den Schutz dar, der ihm für seinen speciellen Industriezweig zugebilligt war.

Wendet man diese Berechnung auf die neuen Zollsätze an, so ergiebt sich, dafs der Besitzer eines Puddel- oder Stahlwerks für die zur Herstellung eines Pudes Schmiedeisen verwandten $1^1/_2$ Pud ausländischen Roheisens an Eingangszoll zu zahlen hat, wenn die Einführung über die westliche Landgrenze erfolgt, 45 bis 50 Kopeken, wenn die Einführung über die Seegrenze erfolgt, $37^1/_2$ bis 40 Kopeken Gold. Der Zoll pro Pud unbearbeiteten Schmiedeisens oder Stahls beträgt 50 Kopeken. Demgemäfs sind die Besitzer der Puddel- und Stahlwerke an der Westgrenze des ihrer Industrie früher zugewandten speciellen Schutzes ganz oder doch nahezu ganz beraubt, während dieser Schutz für die über die Seegrenze importirenden Werke auf 10 Kopeken reducirt ist.

Verzichtet der Fabricant unter diesen Umständen auf die Verwendung ausländischen Roheisens und kauft er das billigere russische, so vermehrt sich die Prämie für seine Industrie um den jeweilig thatsächlichen Preis-Unterschied zwischen etwa $1^1/_2$ Pud ausländischen und dem gleichen Quantum russischen Roheisens. Unter Zugrundelegung der oben angegebenen Selbstkostenpreise für oberschlesisches und südrussisches Roheisen loco Sosnovice mit 98 Kopeken Credit für schlesisches und 70 Kopeken Credit für russisches Roheisen beziffert sich die Fabrications-Prämie für die Herstellung eines Pudes Schmiedeisen oder Stahles auf 42 Kopeken oder 23 Kopeken Gold. Thatsächlich wird sich diese Prämie nicht unerheblich vermindern, da vorauszusehen ist, dafs der oberschlesische Fabricant behufs Erhaltung seines Absatzgebietes unter Umständen auf den Unternehmer-Gewinn verzichten, während der russische Roheisenproducent seinen Unternehmer-Gewinn bis zu dem Grade steigern wird, bei welchem er die Concurrenz mit dem ausländischen Roheisen noch zu bestehen vermag. Hieraus ergiebt sich, dafs die Puddel- und Stahlwerke in Polen, wenn dieselben nicht infolge anderer legislatorischen Mafsregeln geschlossen werden müfsten, bei Verwendung russischen Roheisens zu bestehen vermöchten, und dafs das gegenwärtige Zollgesetz ihre Fabrication höher schützt als das frühere.

In St. Petersburg ist heute die billigste Sorte englischen Roheisens nicht unter 86 Kopeken Credit zu kaufen. Uralsches Roheisen ist unter dem neuen Zoll zu 77 Kop. Credit in einem gröfseren Posten verkauft worden. Der hiernach — je nachdem das Roheisen fremdes oder einheimisches ist — bestehende Preisunterschied für $1^1/_2$ Pud, also $13^1/_2$ Kop. Credit oder 8 Kop. Gold, ist der oben berechneten Fabricationsprämie von 10 Kop. Gold zuzuzählen. Bei den heute geltenden Preisen und dem heutigen Course ist demnach für die St. Petersburger Werke die Fabricationsprämie bei Verwendung russischen Roheisens gegen früher jedenfalls nicht vermindert.

Je weiter russische Puddelwerke von der Grenze entfernt, je näher sie den russischen Productionsorten liegen, um so weniger ist es ihnen möglich, ausländisches Rohmaterial zu verwenden, um so gröfser wird ihre Prämie beim Verbrauche russischen Roheisens werden. In Moskau z. B. stellte sich unter dem früheren Zoll von 15 Kop. ausländisches und russisches Roheisen im Preise ungefähr gleich. Wenn jetzt unter dem erhöhten Zoll englisches Roheisen in St. Petersburg auf 86 Kop. pro Pud kommt, so kostet dasselbe in Moskau 98 Kop., indem die Frachtkosten mit 12 Kop. dem Petersburger Preise zugeschlagen werden müssen. Uralsches Roheisen, welches in St. Petersburg mit 77 Kop. verkauft worden ist, kommt in Moskau um die Frachtkosten, d. i. um 12 Kop. billiger, also

auf 65 Kop. pro Pud zu stehen. Demnach vermehrt sich der specielle Schutz der Moskauer Puddel- und Stahlwerke gegenüber den Petersburgern bei Verwendung russischen Roheisens für das Pud fertiggestellten Schmiedeisens um den doppelten Betrag der Frachtkosten, d. h. 24 Kop. Credit oder 13 Kop. Gold und beträgt demnach im ganzen 18 + 13 = 31 Kop. Gold.

Die vorstehende Aufstellung zeigt, dafs thatsächlich eine Verminderung des Schutzes für die russische Schmiedeisen- und Stahlfabrication durch den neuen Zoll nur insoweit eingetreten ist, als die betreffenden Werke genöthigt sind, ausländisches Material zu verwenden, und zwar in solchem Falle in einem Mafse, dafs die Existenz dieser Werke gefährdet erscheint. Dagegen ist bei Verwendung russischen Roheisens der Schutz der Fabrication gegen früher im allgemeinen erhöht. Hieraus ergiebt sich, dafs wir nicht in die Lage kommen werden, den Ausfall an unserer Roheisen-Einfuhr nach Rufsland durch eine gröfsere Einfuhr von Schmiedeisen und Stahl zu ersetzen. Unsere Einfuhr dieser Waaren wird vielmehr in dem Mafse abnehmen, als die russische Industrie unter dem enormen Schutze, den sie jetzt geniefst, sich entwickeln wird.

Die Uebergangsperiode wird sich jedoch auf einen längeren Zeitraum erstrecken, da zunächst der Ausfall der polnischen Werke zu decken ist, welche ihren Betrieb einzustellen genöthigt sind, und die Errichtung und Inbetriebsetzung von Puddel- und Stahlwerken in einer kürzeren Zeitperiode kaum durchgeführt werden können. Entsprechendes gilt von den Eisenwaaren.

Im allgemeinen werden bei allen Eisenwaaren, bei welchen der Werth des dazu verwandten Rohmaterials noch einen erheblichen Factor im Preise des fertigen Productes bildet, sich ähnliche Verhältnisse ergeben wie für Schmiedeisen und Stahl. Dagegen erscheint die Einfuhr solcher Eisenwaaren, deren Anfertigung im grofsen in Rufsland wegen zu geringen Verbrauchs unlohnend oder zu deren Herstellung das geeignete Roh- und Arbeitermaterial in Rufsland nicht vorhanden ist, zunächst wenig gefährdet. Hierher gehören besondere Sorten von Roheisen, Schmiedeisen und Stahl, complicirtere Maschinen und Maschinentheile, Profileisen und Profilstahl von bestimmten, nicht gewöhnlichen Dimensionen, insbesondere, wenn zugleich die Lieferung in kurzer Frist stattfinden soll.

Das Ergebnifs der obigen Betrachtungen ist folgendes:

Die Einfuhr oberschlesischen Eisens dürfte seit dem Inkrafttreten der neuen Zölle kaum mehr möglich sein.

Eisenfabricate, namentlich Massenartikel, bei welchen der Werth des auf ihre Herstellung verwandten Rohmaterials noch wesentlich bei der Preisbildung für das fertige Product in Betracht kommt, werden nach einem nicht lange währenden Uebergangsstadium, dessen die russische Eisenindustrie zu ihrer Erstarkung bedarf, ebenfalls nicht mehr oder doch nur in geringem Mafse eingeführt werden können.

Die Einfuhr von Specialitäten und feinsten Eisenwaaren wird zunächst durch die erhöhten Zölle noch wenig berührt. Mit der Zeit wird sie jedoch auch abnehmen.

Ueber die Ursprungsbezeichnung deutscher Industrieerzeugnisse.

Bekanntlich hat der französische Handelsminister Locroy im vorigen Jahre einen Gesetzentwurf eingebracht, nach welchem mit 1000 bis 5000 Fr. oder mit Gefängnifs von 3 Monaten bis 3 Jahren alle diejenigen belegt werden, welche fremde Waaren mit Etiquetten, Bändern, Umschlägen oder Namen versehen, die den Glauben erwecken können, dieselben seien in Frankreich fabricirt oder rührten von da her; 2. alle Combinationen, welche denselben Zweck verfolgen; 3. alle, welche wissentlich solche Waaren ausstellen, verkaufen oder feilbieten; 4. alle, welche jene Waaren, die in einem Orte des Auslandes fabricirt wurden, der denselben Namen eines französischen Ortes hat, verabsäumen, die Herkunftsnation beizufügen. Die Grundlage dieser Gesetzgebung liegt in dem Artikel 423 des Code pénal, welcher alle Betrügereien und Täuschungen (tromperies) bestraft, die auf die Qualität der verkauften Waaren Bezug haben. Der Text lautet: „toute tromperie sur la qualité des choses vendues." Aufserdem ist eine Klage auf Schadenersatz gestattet. In den Gesetzen vom 28. Juli 1824 und vom 23. Juli 1857 hat der Grundsatz des Artikels 423 weitere Ausführung erfahren, insofern als ausdrücklich verboten wird, irgend welche Waaren unter falschem Namen, Herstellungsart u. s. w. zu verkaufen. Das letztgenannte Gesetz von 1857 über den Markenschutz enthält noch detaillirtere Bestimmungen.

Ein am 23. Februar 1884 ergangenes Erkenntnifs des Pariser Cassationshofes hat — abweichend von der bis dahin üblichen Auffassung der französischen Rechtsprechung in dieser Frage — den Grundsatz aufgestellt, dafs die Bezeichnung der im Auslande gefertigten Waaren mit dem Zusatze der Marke oder dem Namen eines französischen Fabricanten oder eines französischen Ortes oder einer Angabe, welche die Ansicht zu erwecken geeignet ist, dafs die Gegenstände französischen Ursprungs seien, selbst dann strafbar ist, wenn dieselbe weniger den Zweck verfolgt, eine französische Handelsmarke nachzuahmen, als vielmehr dazu dient, eine bestimmte Gattung von Waaren, welche unter dem betreffenden Namen marktgängig sind, zu bezeichnen. Hierher gehören Zusätze wie Nouveautés de Paris, Modes Parisiennes u. s. w. Diese Bezeichnungen genügen, um die Beschlagnahme der betreffenden Waaren von der französischen Grenze zu rechtfertigen, und selbst der Umstand, dafs der auf den angeblich französischen Ursprung bezügliche Zusatz mit Genehmigung oder auf Bestellung des französischen Kaufmanns auf der Waare angebracht ist, vermag weder den Fabricanten noch den Verkäufer vor strafrechtlicher Verfolgung zu schützen. Die französischen Zollämter sind dann auch durch besonderes Rundschreiben der Generalzolldirection auf diese Bestimmung hingewiesen und beauftragt worden, alle mit der Marke oder dem Namen eines französischen Fabricanten oder einer französischen Orts- bezw. Fabrikbezeichnung versehenen Waaren bei ihrem Eingang an der Grenze zu beschlagnahmen. An der strengen Durchführung dieser Mafsregel ist um so weniger zu zweifeln, als bereits Fälle vorliegen, in denen gegen deutsche Fabricanten, welche diesen Bestimmungen zuwider gehandelt haben, auf Grund des Art. 1 des Gesetzes vom 28. Juni 1824, der Art. 19 und 14 des Gesetzes vom 23. Juni 1857 und Art. 423 des Code pénal von französischen Gerichten das Strafverfahren eingeleitet ist. So ist der »Köln. Ztg.«* ein Fall bekannt geworden, in welchem die Versendung von Corsets, die in Deutschland gefertigt und mit dem Zusatze »Nouveauté de Paris« versehen waren, zu einem Einschreiten der französischen Gerichte Anlafs gegeben hat. Ja, die Handelskammer in Lahr in B. hat einen Fall zur öffentlichen Kenntnifs gebracht, in welchem die genannten Bestimmungen auch auf eine Frankreich lediglich transitirende deutsche Waarensendung nach dem überseeischen Auslande angewendet wurde. Es handelte sich um eine Sendung mehrerer Dutzend Hüte aus Kehl nach Rio de Janeiro, wobei das Futter der Hüte nach Vorschrift der Bestellung den Stempel Chapelaria de Paris mit dem Pariser Wappen und der Firma des Bestellers in Rio trug. Das seidene Hutfutter mit dieser Bezeichnung wurde von der Zollbehörde in Havre aus den Hüten entfernt und zurückbehalten, wodurch die letzteren natürlich zum Versandt unfähig gemacht wurden.*

Uns Deutschen schwindelt bei dem Gedanken an die Unsummen von Denunciationen, von Polizeispionage und allerhand Plackereien, welche die ernstliche Durchführung der französischen Gesetzesbestimmungen verursachen mufs. Aber es liegt doch andererseits für uns Deutsche in der Thatsache eines derartigen Vorgehens auch eine gewisse Beschämung. In Frankreich ist man überzeugt, der ausländischen Waare nur die französische Etiquette nehmen zu müssen, um die Käufer sich von ihr abwenden zu sehen. In Deutschland glaubt man umgekehrt immer noch, dem deutschen Erzeugnifs einen fremdländischen Namen geben zu müssen, um ihm leichteren Absatz zu sichern, eine Speculation, die leider in den Neigungen unseres Publikums immer noch zu sehr begründet ist. In dieser Beziehung schrieb vor kurzem ein parlamentarischer Correspondent der »Bresl. Ztg.« mit Recht: „Die Franzosen gönnen den deutschen Waaren nicht die Ehre, mit einer französisch klingenden Firma ausgestattet zu werden; wir sollten umgekehrt den französischen Bezeichnungen nicht die Ehre gönnen, sich auf deutschen Waaren sehen zu lassen. Der Unfug ist noch schlimmer, als ich ihn dargestellt habe; es giebt Waaren, die von Deutschland nach Frankreich exportirt und von Frankreich nach Deutschland reimportirt, die mit dem doppelten Zoll belastet werden, nur um den Stempel französischen Ursprungs desto deutlicher vor sich herzutragen. Eine ganze Menge von Niedlichkeiten, welche der Tourist in den Magazinen des Louvre-Hôtels oder auf den Boulevards kauft, um sie seinen Freunden als Erinnerungszeichen und als einen Beleg mitzubringen, was der französische Geschmack vermag, sind deutschen Ursprungs.“

Thatsächlich wird die aus früherer Zeit übernommene Sitte des deutschen Gewerbes, seinen Erzeugnissen durch Bezeichnung mit aufserdeutschen Fabricationsorten, Firmen oder Marken, durch fremdsprachige Aufmachung ohne einen die deutsche Herkunft bezeichnenden Zusatz, durch Vertrieb nach ausländischem Mafs und Gewicht mit derselben Unterlassung oder auf andere Weise den Schein nichtdeutschen Ursprungs zu geben, noch immer in einem Umfange geübt, wie es weder durch den Hinweis auf die geschichtliche Entwicklung des deutschen Gewerbes im Wettkampf mit hoch-

* »Köln. Ztg.« vom 29. Juni 1886.

* Für deutsche Exporteure bildet dieser Fall eine Mahnung, die französischen Häfen einfach thunlichst zu meiden und sich nach Hamburg, Antwerpen und anderen Häfen zu wenden, wo sie französischer Willkür nicht ausgesetzt sind.

entwickelten fremden Industrien noch durch die Rücksicht auf die angebliche Vorliebe der ausländischen Abnehmer für gewisse aufserdeutsche Waaren gerechtfertigt werden kann.

Nun soll freilich nicht geleugnet werden, dafs in vielen Fällen eine Nothwendigkeit vorliegt, deutsche Waaren mit dem Namen oder der Marke eines fremdländischen Fabricanten zu versehen. Selbstverständlich denken wir hier nicht an den Versuch, die eingetragene Marke oder den Namen einer ausländischen Firma betrügerischer Weise in Anwendung zu bringen, sondern an den Fall, dafs eine Bestellung aus dem Auslande mit der ausdrücklichen Forderung einläuft, das Fabricat mit dem Namen oder Zeichen des bestellenden Händlers zu versehen. Soll da etwa vom deutschen Fabricanten gefordert werden, die Ausführung der Bestellung aus Patriotismus abzulehnen? Wir glauben kaum, dafs dies irgend Jemand verlangen wird. Freilich behalten sich schon heute erfreulicherweise die angesehenen Werke beispielweise der Grofseisen- und Stahlindustrie auch in diesem Falle vor, zugleich den Namen der Ursprungsfirma und des Ursprungsortes mit anzugeben, und man kann nur wünschen, dafs dies möglichst allgemeiner Gebrauch werde. Ob das freilich überall, namentlich auch in der Kleineisenindustrie möglich sein wird, ist die Frage. Auch in der Textilindustrie wird es sich wohl nicht immer durchführen lassen. Wie viele Fabricanten der Wirkwaarenbranche sind auf Grund ausdrücklicher Bedingungen genöthigt, ihre Erzeugnisse mit irgend einem Etiquette eines englischen Warehouse an ausländische Besteller* abzuliefern, zu welchem Zwecke sie häufig sogar von dem Londoner Käufer die Etiquettes geliefert erhalten! Soll der Verkäufer solche ihm vom Käufer gegebenen Instructionen nicht beobachten? Die Berliner Confection liefert ebenfalls nach Aufgabe die Etiquettes oder erhält sie vom Käufer. Welcher Fabricant wird zögern, die vorgeschriebenen Etiquettes anzuwenden? Wenn dem Franzosen oder Engländer dies so vorgeschrieben wird, so wird er es ohne Bedenken ausführen. Die Bedenken können hierbei nur auf Seiten des Bestellers liegen. Wer Waare liefert, wird in der Regel nach dieser Richtung hin die Instruction des Käufers befolgen. Obwohl es erfreulicherweise auch in der Textilindustrie, die Spinnereibranche nicht ausgenommen, zahlreiche deutsche Firmen giebt, welche ihre Fabricate nur mit ihrem eigenen Firmenstempel versenden und das Zustandekommen des Geschäfts von dieser Bedingung abhängig machen.

Auch darin wird ein Vorwurf nicht zu finden sein, dafs das deutsche Gewerbe auf die Anpassung seiner für die Ausfuhr bestimmten Erzeugnisse an den Geschmack, die Gewohnheiten und die Sprachkenntnisse der Abnehmer Werth legt. Die fremdsprachige Bezeichnung der Exportwaaren, die Beifügung ebensolcher Gebrauchsanweisungen und dergl. ist vielmehr für die Gewinnung und Erhaltung fremder Absatzmärkte oft von Bedeutung. Ohne Zweifel aber wird hierbei nicht selten heute noch darin gefehlt, dafs man nicht gleichzeitig die inländische Herkunft der fremdsprachig bezeichneten Waaren kenntlich macht, sondern den Abnehmer durch fremde Ortsnamen, imitirte Firmen, Marken und dergl. in den Irrthum versetzt, dafs er ein Erzeugnifs des betreffenden Landes vor sich habe. Dies ist um so bedauerlicher, als in vielen Fällen eine solche Bezeichnung nicht nur gar nicht nothwendig, sondern völlig verfehlt ist. Die Preiswürdigkeit und Gediegenheit der deutschen Ausfuhrwaaren vorausgesetzt — und nur um solche, nicht um unreelle Scheinwaaren, die den deutschen Namen und Ausfuhrhandel gleichmäfsig schädigen, handelt es sich hier — mufs der Absatzmarkt für die deutschen Erzeugnisse naturgemäfs fester begründet werden, wenn derselbe ihre Herkunft zweifellos erkennen lassen, als wenn sie unter dem Deckmantel ausländischer Erzeugung Absatz suchen und damit stetig den Ruf fremder Industrieen mehren. Ein Beispiel für viele mag dies beweisen.

Ein englischer Consularbericht aus Tschifu äufsert in bezug auf Handelsmarken, dafs der Chinese jeden Artikel kauft, der ihm ansteht, gleichviel welche Marke der letztere trage oder wie er verpackt sei. Es wird dann weiter empfohlen, durch kundige Handelsreisende oder Specialagenten den Geschmack des chinesischen Käufers an Ort und Stelle zu erforschen und dementsprechend solche Artikel zu liefern, welche dem Producenten bezw. dem Importeur einen angemessenen Nutzen abwerfen. Habe der Chinese sich erst von der Brauchbarkeit und Güte eines unter bestimmter Handelsmarke eingeführten Artikels überzeugt, so könne diese Marke als fest und sicher auf dem chinesischen Markt eingeführt gelten, wohingegen Imitationen

* Für die in England selbst zum Verkauf gelangenden Waaren wird dies freilich nach dem neuen englischen Markengesetz, auf das wir gelegentlich in einem besonderen Artikel zurückzukommen gedenken, nicht mehr angängig sein. Bekanntlich verfällt nach den Bestimmungen dieses neuen Gesetzes derjenige strengster Strafe, welcher irgend eine Waare oder Verpackung »falsch« bezeichnet. Unter falscher Bezeichnung ist auch zu verstehen, wenn ein Grossist oder ein gröfseres Detailgeschäft eine von ihm nicht hergestellte Waare mit seiner Firma bezeichnet. Die Engländer haben bereits eingesehen, dafs diese, sich hauptsächlich gegen Deutschland richtenden Bestimmungen das englische Geschäft schwer schädigen, weshalb denn auch in der englischen Presse vielfach Stimmen laut werden, die Gerichte möchten das neue Markengesetz in liberalem Sinne auslegen, d. h. mit anderen Worten, man möge ein Auge zudrücken, sobald das Gesetz nicht den Ausländer, sondern den Engländer zu treffen droht.

fremder Handelsmarken das Mifstrauen des chinesischen Käufers hervorrufen würden.

Wenn, was ohne Zweifel der Fall, bei dem heutigen Stande unserer technischen Ausbildung, die deutsche Industrie der englischen generell mindestens gleichsteht, dieselbe in vielen Fällen aber schon bedeutend überflügelt hat, so würde sie in ihr eigenes Fleisch schneiden, wenn sie ihre in jeder Hinsicht vollwerthigen Erzeugnisse unter englischer statt unter ihrer eigenen Handelsmarke auf den Weltmarkt bringen wollte.*

Ein möglichst einiges Vorgehen unserer deutschen Industrie in der Abschaffung jenes alten Mifsbrauchs ist darum nicht minder von der richtigen Würdigung gewerblichen Vortheils als von dem berechtigten Nationalstolz geboten. Vor Allem sollten die deutschen Industriellen ein für alle Male mit dem Mifsbrauche brechen, die zum inländischen Vertriebe bestimmten Waaren mit ausländischer Herkunftsbezeichnung zu versehen.

In dieser Beziehung trägt freilich das kaufende Publikum die Hauptschuld, und wir erblicken eine sehr bedeutsame und nicht zu unterschätzende Aufgabe der Tagespresse darin, dafs sie durch belehrende Artikel das Publikum dahin bringt, dafs es vom deutschen Geschäftsmanne nicht mehr »Engl. Nähnadeln«, »Sheffielder Scheeren«, »Birminghamer Messer«, »Himalaya Shawls«, »Best London Wool«, »Savon de Paris«, »Poudre dentifrice de Botot au Quinquina« und ähnliche Erzeugnisse verlangt.

In dieser Beziehung können wir nicht nur von den Franzosen, sondern auch von den Engländern lernen. Der berechtigte Stolz auf die Gewerbe seines Landes gestattet einem Engländer kaum, seinen Bedarf mit anderen als englischen Waaren zu decken — so lasen wir neulich in »Glasers Annalen«*, — und wenn er in Ausnahmefällen davon abgeht, ist es ihm immer unangenehm, und er will keinesfalls durch Handelsmarken daran erinnert werden. Als der Prinz von Wales vor einigen Jahren einen Schlapphut haben wollte, wie der Fürst Bismarck sie trägt, und man die Bremer Firma, die sie fabricirte, ausgefunden hatte, war eine Bedingung der Lieferung, dafs die Waare nicht gestempelt werden dürfe, da es sich für einen englischen Prinzen nicht passe, andere als englische Sachen zu tragen. Die Bremer Firma weigerte sich kategorisch, auch nur ein Stück ohne Stempel abzugeben. Schliefslich kam ein Compromifs zustande, demzufolge der Stempel unter das Futter gesetzt wurde!

Das ist eine komische Geschichte, aber auch komische Geschichten können lehrreich sein, und die vorstehende ist es. *Dr. W. Beumer.*

* Bei dieser Gelegenheit können wir eine freundliche Bitte an unsere Tagespresse zu richten nicht unterlassen. Ohne Zweifel in wohlwollendster Absicht und in dem Gefühl freudigen Stolzes hat dieselbe in den letztvergangenen Jahren öfters überall da, wo es der deutschen Industrie einmal gelungen, ein Geschäft in Länder n abzuschliefsen, in denen bis dahin deutsche Waaren nicht marktgängig waren, sofort solche Thatsachen als »Triumphe nationaler Industrie«, als »nationale Unternehmungen von unberechenbarer Tragweite« u. s. w. besprochen. Auf diese Weise ist mehr als einmal die Aufmerksamkeit des Auslandes auf die betreffenden Gebiete gelenkt und von ihm ein weiteres Geschäft durchkreuzt worden. Durch solche Auslassungen werden nicht nur schlummernde nationale Eifersüchteleien rege gemacht, sondern es wird auch die vorhandene gute Aussicht verdorben und das Exportgeschäft aufs schlimmste geschädigt.

* E. Bernhardi. Englische Angriffe auf die deutsche Industrie. »Glasers Annalen«, Nr. 246, Seite 101. Ein höchst beachtenswerther Artikel, auf den wir hierdurch die Aufmerksamkeit der deutschen Industriellen besonders hinlenken möchten.

Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

So uninteressant es den meisten Lesern dieser Zeitschrift auch sein mag, dafs nochmals die Frage der Verwaltungskosten der Berufsgenossenschaften hier behandelt wird, so ist dies leider doch nicht zu umgehen, da es sonst den Anschein haben könnte, als wenn die in der letzten Nummer der Zeitschrift von Hrn. Schlink mitgetheilten Behauptungen, die inzwischen auch in die Tagespresse übergegangen sind, den thatsächlichen Verhältnissen entsprächen, was aber durchaus nicht der Fall ist.

Wenn Hr. Schlink sich nur der kleinen Mühe unterziehen wollte, auf dem Büreau der diesseitigen Berufsgenossenschaft von der wirklichen Sachlage Kenntnifs zu nehmen, — was ihm durchaus nicht verwehrt wird, — so würde er

sich sofort von dem grofsen Irrthum, worin er befangen, überzeugen können.

Hr. Schlink beurtheilt zunächst die Verwaltungskosten nach der Zahl der versicherten Personen, was ein ganz falsches Bild über die wirkliche Sachlage giebt; es ist vielmehr als Hauptfactor dabei die Zahl der zur Berufsgenossenschaft gehörigen Betriebe in Berücksichtigung zu ziehen, wofür folgendes Beispiel angeführt werden kann.

Am Schlusse des Jahres 1886 umfafste

I. die Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft . . . . 138 Betriebe
II. die Rh.-W. Hütten- und Walzw.-B.-G. 255 „
III. „ „ „ Masch.- und Kl.-Bg. . . 3111 „

Diese Betriebe verursachen an Porto bei Versendung der Heberollenauszüge (in eingeschriebenen Briefen à 30 Pfg.) der Berufsgenossenschaft ad I, abgerundet, nur 41 *M*, ad II nur 76 *M*, dagegen der Berufsgenossenschaft ad III **933** *M*. Verhältnifsmäfsig höher stellen sich selbstverständlich auch die anderen Kosten, wie für Drucksachen, Correspondenz, Bearbeitung der Umlageberechnungen etc. Allein die gegenwärtig stattfindende Versendung der Unfallverhütungsvorschriften kostet der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft bei dem heutigen Bestande von 4500 Betrieben an Druck und Portokosten ungefähr 1000 *M*, während diese Kosten bei der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft wohl höchsten 100 *M* betragen können.

Wären die Betriebe der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft zugetheilt, so fielen die betreffenden Verwaltungskosten eben der letzteren Berufsgenossenschaft mit zu, wobei gar nicht daran zu denken ist, irgend eine Ersparnifs zu erzielen; die Behauptung des Hrn. Schlink, dafs der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft die Abtrennung von der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft allein im Jahre 1885/86 40,000 *M* gekostet habe, ist daher absolut unrichtig.

Wenn bei der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft eine Erhöhung der Verwaltungskosten für das laufende Jahr gegen das Vorjahr nöthig ist, so rührt dies einerseits aus der nothwendig gewordenen Anstellung von Beauftragten für diejenigen Sectionen, bei welchen solche noch nicht fungirten, und ferner daher, dafs der Berufsgenossenschaft seit 1. Januar 1887 mehr als 1500 Betriebe von Bauschlossern und Anschlägern, sowie andere kleine fabrikartige Betriebe als versicherungspflichtig überwiesen worden sind (wodurch die Zahl der Betriebe auf etwa 4500 angewachsen ist), welche natürlich den Büreauaufwand entsprechend erhöhen. Bei der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft sind die Verwaltungskosten pro 1887 aber ebenfalls höher veranschlagt, als die Ausgaben im Vorjahre betrugen, obgleich ein Zugang an Betrieben dort nicht zu verzeichnen ist.

Die Angaben über die Verwaltungskosten der beiden mehrgenannten Berufsgenossenschaften seitens des Hrn. Schlink sind übrigens auch nicht zutreffend; dieselben betragen pro 1885/86 bei der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft 36 109 *M* und nicht 43 753 *M*, und bei der diesseitigen Berufsgenossenschaft 68 332 *M* und nicht 79 343 *M*, denn die Ausgaben an Prämien und Ablösungen übernommener Privatversicherungsverträge kann man nicht den Verwaltungskosten zuzählen.

Was nun die Ausgaben für Schäden anbetrifft, so richten sich dieselben allerdings nach der Zahl der versicherten Personen. Es verausgabte

die Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft:
bei einer Personenzahl von . . 25 694 13 392 *M*
die Rh.-W. Maschinenbau- u. Kleineisenindustrie-B.-G. . . . . 61 161 32 928 „
die Rh.-W. Hütten-u. Walzwerks-B.-G. 70 313 67 119 „

Die Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft verausgabte also bei der geringen Mehrzahl von etwa 9000 versicherten Personen mehr als das Doppelte an Entschädigungen wie die Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Was daher die Auffassung des Hrn. Schlink anbetrifft, dafs die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft eine Fehlgeburt sei, so hat er den Beweis dafür nach keiner Richtung hin erbracht und ist auch anzunehmen, dafs er mit seiner Ansicht sehr isolirt steht, denn bisher ist von keiner Seite innerhalb der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft bis jetzt eine ähnliche Anschauung zu Tage getreten; man ist im Gegentheil allseits sehr befriedigt darüber, dafs eine Trennung vorgenommen worden ist und wird dies namentlich auch von denjenigen Industriellen anerkannt, welche früher für eine Vereinigung aller Eisen- und Stahlbetriebe in Rheinland und Westfalen gewesen sind.

Schliefslich mag vielleicht die nachfolgende Uebersicht über die sämmtlichen Eisen- und Stahlberufsgenossenschaften noch einiges Interesse bieten und einen weiteren Beweis dafür liefern, dafs die Angriffe des Hrn. Schlink jeder Begründung entbehren.

Berufsgenossenschaft	Zahl der Betriebe	Zahl der Sectionen	Zahl der versicherungspflichtigen Personen	Verwaltungskosten			Entschädigungen	
				pro 1885/86 ℳ	pro Betrieb ℳ	pro Kopf ℳ	Gesammtbetrag ℳ	Betrag pro Kopf ℳ
Südwestdeutsche Eisen-B.-G. .	138	—	25 858	14 236	103	0,55	13 392	0,52
Rh.-Westf. Hütten- und Walzwerks-B.-G.	255	9	70 313	36 109	142	0,51	67 119	0,95
Schles. Eisen- u. Stahl-B.-G. .	561	2	50 228	33 544	60	0,67	21 042	0,42
Nordöstl. „ „ „ B.-G. .	1157	4	39 910	59 086	51	1,48	22 003	0,55
Nordwestl. Eisen- u. Stahl-B.-G.	1429	7	50 708	53 174	37	1,05	30 598	0,60
Sächs.-Thür. Eisen- u. Stahl-B.-G.	1482	—	49 938	55 835	38	1,12	29 731	0,60
Süddeutsche „ „ „ B.-G.	2660	6	63 887	66 585	25	1,04	30 967	0,48
Rh.-Westf. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-B.-G. . .	3111	6	61 141	68 332	22	1,12	32 928	0,54

Düsseldorf, Ende Oktober 1887. *H. Lueg.*

Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahls beim Festungsbau.

Von **Otto von Giese**, Königl. Preufs. Oberst a. D., Ritter des Eisernen Kreuzes 1. Klasse u. s. w.

(Hierzu Blatt XXXII.)

I. Geschichtlicher Rückblick.

Das Bedürfnifs nach Sicherung des Besitzes, also auch nach Befestigung, ist so alt, wie der Streit der Menschen und Kampf der Völker; so lange die Menschen nicht den Engeln gleichen, werden sie sich zanken, Krieg führen und ihren werthvollsten Besitz zu sichern, zu befestigen suchen.

Von den hohen Erd- und Steinwällen ging man zu regelrechten Mauern über, machte diese immer dicker und höher, bis die Anwendung des Pulvers im Geschützwesen sie zu Fall brachte. Das Mauerwerk wurde nun den Augen des Belagerers entzogen, nur Erdwälle gezeigt und diese mehr und mehr verstärkt.

Seitdem die Vervollkommnung des Geschützwesens gestattet, selbst unsichtbare Ziele auf grofse Entfernungen sicher zu treffen und zu zerstören, sind auch die in den Festungsgräben stehenden Bekleidungsmauern und Batterien gefährdet.

Die neuerdings versuchte Anwendung der comprimirten Schiefsbaumwolle, der Gelatine, des Pyroxilins, Dynamits und ähnlicher brisanter Sprengstoffe* zur Ladung der, aus gezogenen schweren Kanonen, Haubitzen und Mörsern geschlenderten, bis 6 Kaliber langen Granaten macht die Widerstandsfähigkeit der bisher gemauerten bombensicheren Gewölbe und deren Erddecken zweifelhaft. Sollten jene Versuche glücken, so würde es voraussichtlich nothwendig sein, von neuem Verstärkungen des gefährdeten Mauer- und Erdbaues eintreten zu lassen. Der Holzbau provisorischer Befestigungen ist noch weniger widerstandsfähig.

Das Bedürfnifs nach besserer Deckung hatte schon im Anfang dieses Jahrhunderts zu dem Versuch geführt, die wichtigsten Geschütze durch Eisen gegen die feindlichen Geschosse zu sichern. Seitdem wurden in allen europäischen Grofsstaaten zahlreiche Vorschläge und Versuche gemacht. Als Anhalt für die geschichtliche Reihenfolge dieser Vorschläge, Ausführungen, Schiefsversuche und wirklichen Kämpfe können die Angaben des K. K. Oberlieutenants Kunka in den »Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens«, Jahrgang 1876 (Wien bei von Waldheim) dienen:

1860 empfahl der amerikanische Capitän Coles drehbare Panzerthürme in Form eines abgestumpften Kegels, auf Balken-Unterlage;

1861 wurden in Sheernefs (England) günstige Schiefsversuche gegen einen, von Coles entworfenen und von Brown ausgeführten Kegelpanzerthurm des Kriegsschiffs Trusty angestellt.

* Der französische Melinit scheint sich nicht zu bewähren, er ist den eigenen Artilleristen gefährlicher als dem Feinde, soll sich auch bei längerer Aufbewahrung zersetzen. In Belfort wurden grofse Vorräthe deshalb zerstört.

1861 schlug der amerikanische Capitän Ericson cylinderförmige Panzerthürme vor, die Walzeisenplatten wurden zusammen genietet und durch Bolzen auf der Holzunterlage befestigt.
1862 Kampf des Monitor und Merrimac während des amerikanischen Secessionskrieges;
1862 empfahl General Molinary (Oestr.) Drehthürme für Landbefestigungen;
1862 empfahl Oberst Möring (Oestr.) Eisen-Gehäuse als oberste Etage der gemauerten Festungsthürme;
1862 empfahl General Cavalli (Italien) kegelförmige Panzerthürme für 4 Geschütze;
1862 empfahl Ingenieur-Hauptmann Schumann (Preufsen) fahrbare Panzerlafetten;
1862 beschofs der Monitor Landbefestigungen;
1863 empfahl Capitän Piron (Belgien) halbkugelförmige Panzerthürme mit Eisengerippe, für 2 Geschütze;
1863 empfahl Capitän Brialmont (Belgien) ähnliche Drehthürme für detachirte Forts;
1863 entwarf Capitän Coles die ersten Panzerthürme für die Neubefestigung von Antwerpen;
1864 empfahl Ingenieur-Hauptmann Schumann drehbare Panzerthürme;
1864 empfahl General von Wurmb (Oestr.) sphärische Kuppeln;
1864 baute Capitän Coles Panzerthürme für fremde Schiffe;
1866 empfahl Ingenieur-Hauptmann von Giese (Preufsen) drehbare sphärische Kuppeln.
1866 Schiefsversuch in Mainz gegen den festen Panzerstand des Hauptmann Schumann.
1867 Modell eines drehbaren Hartgufspanzerthurms von Gruson auf der Pariser Ausstellung.
1867 Schiefsversuche in Magdeburg gegen Grusons Hartgufs-Panzerplatten.
1868 bis 1874 Schiefsversuche gegen Hartgufspanzerplatten in Tegel.
1870 Schiefsversuche in Tegel gegen einen drehbaren Panzerthurm aus Walzeisen von Hauptmann Schumann.
1870 Schiefsversuche gegen einen Thurm des Glatton;
1871 begann die russische Regierung in Perm Hartgufs-Panzerungen herzustellen.
1873 Beschiefsen der ersten russischen Hartgufs-Panzerplatten.
1873 bis 1874 Schiefsversuche in Tegel gegen Grusons Hartgufs-Panzerplatten.
1874 Bestellung der Hartgufs-Panzerthürme für die Weser-Mündung, Düsseldorf, Mainz, Metz und Strafsburg.
1882 Schiefsversuche in Kummersdorf gegen Schumanns provisor. Eisen-Constructionen.
1882 bis 1886 Schiefsversuche in Buckau gegen Hartgufs-Panzerplatten für die spanische und niederländische Regierung.
1876 bis 1886 Schiefsversuche bei Spezia gegen Hartgufs-Panzerplatten für die italienische Küsten-Befestigungen.
1885 bis 1886 Schiefsversuche bei Bukarest gegen die Panzerthürme von Mougin (Chamond) und Schumann (Gruson) für die Neubefestigung von Bukarest.

Bei dem früher sehr hohen Preise des Eisens konnte man nur daran denken, die wichtigsten, gröfsten und weittreffendsten Geschütze zu decken, in der Hoffnung, durch diese den Bau der Angriffsbatterien zu verhindern, oder, wenn derselbe bei Nebel und Nacht doch zustande käme, und die Angriffsbatterien ausgerüstet würden, deren Geschütze bald zum Schweigen zu bringen und dadurch die gefährdeten Festungsmauern zu schützen.

So richtig diese Idee auch ist, so sehr sie dem Geist der deutschen Armee entspricht: „durch ein kräftiges Entgegentreten sich zu vertheidigen", so wird die Durchführung dieser Idee doch durch die technischen Fortschritte unserer Tage erschwert. Die Erfindung der brisanten Sprengstoffe, der gezogenen Mörser, des elektrischen Lichts und der, die Beobachtung des Ziels, bezw. der eigenen Geschützwirkung erleichternden Luftballons ermöglichen einen Erfolg, an den man früher nicht denken konnte. Es scheint zweckmäfsig, schon jetzt im voraus die Mittel zu erwägen, welche unseren Befestigungsanlagen, im Fall des Gelingens jener Versuche, die erforderliche Widerstandsfähigkeit erhalten können.

Es handelt sich hier darum, neben den schon erprobten Schutz- und Verstärkungs-Mitteln aus Eisen oder Stahl neue vorzuschlagen und anzuwenden. Ob diese nur todtes Mauerwerk, oder auch die zur Graben-Vertheidigung bestimmten Geschütze, vielleicht sogar die auf und hinter dem Wall stehenden Kanonen, Haubitzen und Mörser decken können, wollen wir nachstehend erörtern.

Als alter preufsischer Ingenieur-Offizier seit 30 Jahren bemüht, auch über die Grenzen des Dienstkreises hinaus, der grofsen Landesvertheidigung zu dienen*, freuen wir uns, dafs dieses

* In dieser Richtung haben wir unter anderen veröffentlicht:
1859 Mainz und die deutsche Westgrenze. (Anonym.)
1861 Einige Bemerkungen über den Einflufs der gezogenen Geschütze auf die Befestigungskunst und den Festungskrieg. (Anonym.)
1863 Fortificatorische Studien und Skizzen. (Anonym.)
1866 Fortificatorische Eisenconstructionen nebst Atlas.
1878 Vergleichende Zusammenstellung der neuesten Schiefsversuche gegen Panzer.
1881 Die Befestigungsweise der Gegenwart und nächsten Zukunft.

Streben gleichzeitig das Interesse der deutschen Eisenindustrie fördern kann, und mögen die nachstehenden Erörterungen deshalb in dieser technischen Zeitschrift ihren Platz finden.

II. Artilleristische und fortificatorische Vorbemerkungen.

Zunächst sei gestattet, daran zu erinnern, dafs die Flugbahn aller Geschosse (Fig. 1) gebogen ist, selbst die der sogenannten „rasanten“ Schüsse; der Grad der Biegung, d. h. die Höhe und Form des Bogens, hängt ab von der Aufrichtung (Elevation) des Rohrs, seiner Construction, der Pulverladung und Entfernung; der „absteigende Ast“ der Flugbahn ist steiler, als der „aufsteigende; der „Einfallwinkel“ liegt am Treffpunkt und wird durch die Flugbahn und deren Projection auf der Horizontalebene gebildet; bei grofsen Entfernungen steigt das Geschofs bis $^1/_6$ oder $^1/_5$ der Entfernung. Ist das Ziel nicht horizontal, sondern eine senkrechte, bezw. eine rückwärts geneigte Mauer, oder eine, oben nach vorn überhängende Eisen-Construction bezw. eine gewölbte Panzerkuppel, so wird der kleinste derjenigen Winkel, welchen die Flugbahn mit diesen Flächen oder ihren Tangenten im Treffpunkt bildet, „Auftreffwinkel“ genannt, gleichviel ob er unter, über oder seitlich der Flugbahn liegt; ist er kleiner als 44°, so gleitet das Geschofs von einem Hartgufspanzer ab und geht in derselben Richtung weiter, „ricochettirt“, nur mehr oder weniger tiefe Schrammen zurücklassend; ist das Material weicher als Hartgufs, so mufs der Auftreffwinkel spitzer sein als 44°, um das Geschofs abgleiten zu machen, sonst bleibt es stecken und bringt seine volle „lebendige Kraft“ und ganze Sprengwirkung zur Geltung. — Vor Allem ist es also der Grundrifs und das Profil des Panzers, welche die Gröfse des Auftreffwinkels und damit die Wirkung der feindlichen Geschosse und die Widerstandsfähigkeit des Panzers beeinflussen. Demnächst ist auch die Höhenlage der Panzerconstruction, im Vergleich zur feindlichen Batterie wichtig. Liegt die Panzerkuppel höher als die Batterie, wie dies oft der Fall sein wird, da die Ingenieur-Offiziere die hohen, das Gebäude beherrschenden Punkte, für die Anlage der detachirten Forts auswählen, und die Panzerconstructionen auf den Wall des ausspringenden Winkels stellen, so wird der Auftreffwinkel kleiner sein, und das Geschofs leichter nach oben abgleiten, als wenn die Angriffsbatterie höher läge.

Unter „lebendiger Kraft“ versteht man diejenige, welche das Geschofs im Treffpunkt gegen das Ziel zur Geltung bringt, sie pflegt in Meter-Tonnen ausgedrückt zu werden. Die Wirkung derselben wird beeinflufst durch die Gröfse des Auftreffwinkels, das Material und die Form des Geschosses. Ein Auftreffwinkel von 90° gestattet der „lebendigen Kraft“ voll zu wirken. Der Angreifer mufs, um die festen Ziele, z. B. Mauerwerk und Eisenconstructionen schnell zu zerstören, möglichst starke Ladungen anwenden, diese führen aber das Geschofs in flacher Flugbahn, verkleinern den Einfall- bezw. Auftreffwinkel und verursachen dadurch das Abgleiten des Geschosses; in diesem Gegensatz liegt ein grofser Vortheil für die Panzerconstructionen.

Bei 80° Auftreffwinkel mufs die lebendige Kraft um 1,07, bei 70° um 1,13, bei 60° um 1,33, bei 50° um 1,70, bei 45° um 2,0, bei 35° um 3,04, bei 30° um 4,0, bei 25° um 5,62 gröfser sein als bei 90°, um dieselbe Wirkung zu erzielen.

Hierbei sei gleichzeitig daran erinnert, dafs alle Langgeschosse mit etwas gehobener Spitze fliegen.

Die Kenntnifs der feindlichen Artillerien, namentlich die unserer voraussichtlichen Feinde, ist fast noch wichtiger als die des eigenen Geschützwesens; ein Umstand, der oft ganz übersehen wird. Die Panzerconstructionen sollen das Feuer der eigenen Geschütze begünstigen, aber dem der feindlichen Artillerie widerstehen. Die Kenntnifs derselben wird auch die Frage beantworten lassen, in welchem Grade deren Belagerungs-Kanonen mehr zu fürchten sind, als die gezogenen Mörser, ob deshalb mehr Rücksicht auf die Stellung, bezw. Neigung und Stärke der von jenen beschossenen Panzerwände, oder auf die Neigung der von den Mörsern beworfenen Panzerdecke zu nehmen ist. Danach mufs die Profillinie beider bestimmt werden und demnächst, nach den ungünstigsten Auftreffwinkeln jener Geschütze, die wechselnde Stärke. Krupp hat diese für Schmiedeisen, Gruson für Hartgufs berechnet, ähnliche Formeln wurden nach den Erfahrungen auf dem Schiefsplatz bei Grave in Frankreich, sowie in England für Walzeisen aufgestellt; wir kommen nachstehend auf dieselben zurück.

Der französische Belagerungstrain enthält schon jetzt 22-cm-Kanonen und 27-cm-Mörser, die Einführung von 28-cm-Belagerungskanonen für die 1., entfernteste Artillerie-Aufstellung ist wahrscheinlich.

Zahlreiche Versuche haben bewiesen, dafs der Rücklauf selbst schwerer Geschütze, z. B. der gezogenen 15-cm-Kanone, nicht blofs durch das Heben des hinteren Rahmentheils, und durch Unterlagskeile, sondern durch hydraulische Bremsen und Federn, bezw. Puffer gehemmt, selbst ganz aufgehoben werden kann. Krupp begann

---

1882 Provisorische Befestigungen und Festungseisenbahnen.

1885 Militärische Verwendung der Elektricität als Licht und Kraft.

damit durch ein, den Kopf seiner 15-cm-Panzerkanone festhaltendes Kugelgelenk, und hielt bei seiner Pivotkanone die Schildzapfen fest; Schumann ebenso diese oder das Bodenstück, ohne dafs die bezügl. Geschütze dabei bisher gelitten haben, nur die 15-cm-Panzerkanone rifs ab.

Eine Beschränkung des früher für Gufseisengeschütze unerläfslichen Rücklaufs ist für Gufsstahl-Geschütze zulässig und nothwendig, sowohl des beschränkten Raumes in den Casematten und Panzerungen wegen als in Rücksicht der besseren Deckung des schnelleren Schiefsens und der leichteren Bedienung. Bei Anwendung hydraulischer oder Federbremsen gestattet eine 4,5 m breite und tiefe Bettung der 15-cm-Kanone eine Seitenrichtung von im ganzen 60°. Statt der früher üblichen Balken- und Bohlen-Bettungen werden gegenwärtig solche von Cementbeton angewandt.

Die zur Graben-Flankirung bestimmten 9-cm-Kanonen und Hagelgeschütze brauchen nur soviel Raum, als das Rohr einnimmt, es bedarf keines Rücklaufs, auch die Seitenrichtung ist in den schmalen Gräben sehr gering; 2 m Länge und Breite genügen für das auf einer Säule befestigte Rohr zur Aufstellung und Bedienung.

Statt des früher gröfsten Einfallwinkels von 14° (1:4) mufs in Zukunft gegen 21-cm-Haubitzen auf 30° (4:7) bei Bestimmung der Grabenprofils und Deckung des oberen Randes vom Eskarpen-Revetement berücksichtigt werden. — Bei 10 m tiefen und breiten Gräben könnte das Eskarpen-Revetement (Fig. 2) nur 0,5 m hoch werden, oder müfste gepanzert sein, um nicht breschirt zu werden.

Bei dem Schiefsversuch in Bukarest* trafen die französischen und deutschen 21-cm-Mörser nicht gut, wohl mit infolge des Nebels und Schneegestöbers, die deutschen auch wegen des ihnen fremden französischen Pulvers; letzteres benachtheiligte auch die Wirkung der deutschen 15-cm-Kanonen.

Bei sehr vielen anderen Gelegenheiten haben die gezogenen Mörser bewiesen, dafs sie sehr gut treffen und wirken. Nach Ansicht des General Brialmont sind sie auf 2000 m wirksamer, als die gezogenen 15-cm-Kanonen auf 1000 m, wenn diese auch 5 bis 6 mal mehr schiefsen.

Die 21-cm-Torpedo-Granate (6 Kaliber lang) wirft einen Erdtrichter von 1 bis 2,2 m Tiefe, 3 bis 5 m Länge, 2,6 bis 5 m Breite und 7 cbm Inhalt aus.

Die gezogenen Haubitzen werfen weiter als die gezogenen Mörser und können mit 30° Einfallwinkel Bresche in senkrecht stehendes oder etwas geneigtes Mauerwerk legen.

Sand leistet den Geschossen mehr Widerstand als Erde. 2,5 bis 3 m starke Sanddecken genügen gegen 15-cm- und 21-cm-Granaten, gegen deren Proxylin-Sprengladung sind sie auf 5 m zu verstärken. Wenn hohe Erddecken nicht statthaft sind, so ist statt dessen 1 bis 1,2 m Beton zu nehmen. 0,5 m Dünger leistet soviel Widerstand als 1 m Erde. Bei der Vertheidigung von Belfort hat sich Dünger als Bombendecke sehr gut bewährt.

Die stärksten Belagerungs-Geschütze dringen durch 7 bis 8 m starke Erdbrustwehren, aber nicht durch 5 m Sand.

35 cbm Erdbrustwehr werden von den Granaten ebenso schnell weggeschossen und auseinandergeworfen, als 7 cbm Sand.

Beton leistet 7 Mal mehr Widerstand als Erde. Der beste Beton für Bombendecken und Geschütz-Bettungen wird aus 1 cbm Kiesel, Sand und 1/4 cbm Portlandcement bereitet; derselbe bedarf 3 Monate zum vollständigen Erhärten; er leistet dann aber mehr Widerstand als Granit.

Die Schiefsversuche in Port Labos (Amerika) mit Gelatine-Sprengladungen in den Granaten gewöhnlicher Geschütze haben eine grofse Wirkung gegen Erde und Mauerwerk gezeigt, weniger gegen Panzer. 5 kg Gelatine in einer 15-cm-Haubitz-Granate warf auf 900 m aus Felsen einen Trichter von 1,8 m Tiefe, bezw. 7,5 m Durchmesser, und schlenderte Trümmer 800 m weit zurück.

Bei den Schiefsversuchen in Cummersdorf 1882 durchschlug eine 21-cm-Haubitz-Langgranate mit 26 kg Pyroxilin-Sprengladung ein 1 m starkes Ziegelgewölbe, über dem 3 m Erde lagen, aber nicht mehr, nachdem letztere auf 5 m verstärkt worden war. In Erdwällen erzeugte dieselbe Sprengladung Trichter von 2,4 m Tiefe, 4,8 m Durchmesser und 15 cbm Inhalt.

Diese Versuche zeigen, wie wenig die Militär- und Civil-Ingenieure bei ihren Panzerconstructionen auf einen lang anhaltenden Schutz von Erde, Beton und Granit rechnen können.

III. Verwendung der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten beim Festungsbau.

Von den zu fortificatorischen Zwecken bisher benutzten Eisen- und Stahlsorten sind hier besonders zu berücksichtigen:

1. Der Hartgufs.
2. Der Martin-Siemens-Stahl.
3. Das Schmiedeisen und Walzeisen.
4. Die Compound-Platten.
5. Das Flufseisen und der Flufsstahl aus dem Converter.

Um die Uebersicht über die angestellten Schiefsversuche zu erleichtern, haben wir dieselben nach den verschiedenen Panzermaterialien gruppirt. Wir beginnen mit dem Hartgufs, weil die gröfste Zahl der veröffentlichten Schiefs-

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 219.

versuche gegen Festungspanzer sich auf diesen beziehen, und enden mit dem Flufseisen und Flufsstahl, weil wir an diese unsere Vorschläge für die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahls knüpfen wollen. Der Tiegelgufsstahl ist für fortificatorische Eisenconstructionen wegen seines hohen Preises ausgeschlossen.

Gleich im Anfang unserer Erörterungen sei hervorgehoben, dafs der wirksame und anhaltende Schutz aller fortificatorischen Eisen- und Stahlconstructionen gegen Rost, auch derjenigen Eisentheile, die jahrelang in feuchter Erde oder im Wasser liegen, unerläfslich ist, gleichviel ob derselbe durch Anstrich, Oxydation oder metallischen Ueberzug erzeugt wird. Viele der nachstehend erwähnten Constructionen können während ihrer ganzen Verwendungszeit nie revidirt, noch weniger ihr Schutzmittel erneuert werden. Nach Ansicht des Majors Schumann soll Kalkmörtel, selbst Kalkanstrich, das Eisen gegen Rost schützen; Cowles schlägt dagegen 2 % Aluminium vor.

1. Hartgufs.

Seit 1868 hat sich der, schon früher zu Walzen, Herzstücken, Rädern, Geschossen u. s. w. mit grofsem Vortheil benutzte Hartgufs der Firma H. Gruson in Buckau bei Magdeburg als Panzermaterial für Küsten- und Binnenland-Befestigungen, durch 18 öffentliche Schiefsversuche, sehr gut bewährt; die neuerdings hin und wieder ungünstige Beurtheilung des Hartgusses ist wohl dadurch entstanden, dafs in Frankreich, Rufsland und an anderen Orten Hartgufs beschossen und zerschlagen wurde; dies beweist aber nur, dafs der beschossene Hartgufs weniger gut war als der von Gruson, oder dafs, wie z. B. in Bukarest der Hartgufs-Vorpanzer, nicht wie projectirt, durch Erde und Granit geschützt und der im Winter vorgelegte Beton erst 4 Wochen alt und erfroren war.

Der Hartgufs kann in grofsen Stücken und ganz beliebigen Formen schnell und verhältnifsmäfsig billig gegossen werden, er bedarf keiner Bearbeitung und ist aufsen so hart, dafs alle Geschosse, auch die aus gehärtetem Stahl, mit Spitze oder flachem Kopf, an ihm zerschellen, nur flache Eindrücke und Abblätterungen der äufseren Lagen verursachen, durch die Zähigkeit und Elasticität der mittleren bezw. inneren Schichten den Stofs auffangen, auf die ganze Masse vertheilen und durch deren grofses Gewicht ausgleichen, ehe der Unterbau durch die Erschütterung leidet. Die allseitig gekrümmte Aufsenfläche läfst alle, nicht nach dem Mittelpunkt der gewölbten Fläche gerichteten Schüsse abgleiten, während selbst diese einen Theil ihrer lebendigen Kraft und ihrer Explosionswirkung durch das Zerschellen verlieren. Werden schliefslich, durch fortgesetztes Schiefsen auf denselben Fleck, die Haarrisse allmählich vermehrt und erweitert, auch einzelne Plattentheile von ihrer Umgebung gelöst, so werden sie infolge ihrer Keilform durch die nächsten Treffer wieder festgerammt; die zackige Structur der Bruchflächen erleichtert dabei die feste Verbindung der Stücke.

Das grofse Gewicht der einzelnen Panzerplatten ist kein Nachtheil, sondern nothwendig, um den Stofs aufzufangen und zu vertheilen; es ermöglicht gleichzeitig den lang anhaltenden Widerstand. Dies grofse Gewicht ist so lange statthaft, bis derselbe Widerstand durch andere Panzermaterialien billiger und besser erreicht werden kann.

Die bisher gröfste Hartgufspanzerplatte ist die bei Spezia 1886 beschossene, sie war 10 qm grofs und wog 87 950 kg. Die sogenannten „Härterisse“, d. h. sehr feine Sprünge, welche höchstens 15 mm tief und nur kurz sind, auch blofs bei sehr grofsen und dicken Hartgufsplatten, durch die Härtung der Aufsenfläche entstehen, beeinträchtigen die Widerstandsfähigkeit der Platte nicht.

Die zahlreichen Schiefsversuche gegen die Gruson-Hartgufsplatten sind bekannt; wir haben dieselben 1878* und der Ingenieur des Grusonwerks, von Schütz, 1887* zusammengestellt und veröffentlicht; sie sind aufserdem in vielen technischen und militärischen Zeitschriften beschrieben, auch im Aprilheft 1886 dieser Zeitschrift die Versuche bei Bukarest, im Juni-Heft die letzten Versuche bei Spezia. Wir wollen hier nur diejenigen Schlufsfolgerungen der wichtigsten Schiefsversuche zusammenstellen, welche wir zur Beurtheilung des Materials und der Construction bedürfen.

Diese Schiefsversuche, namentlich die von Bukarest, haben gezeigt, dafs die deutschen und französischen 15-cm-Belagerungs-Kanonen sehr gut wirken und dafs die, auch in Frankreich eingeführten 21- und 28-cm-gezogenen Mörser auf 2500 m wohl ein Fort und, wie früher nachgewiesen, eine Angriffsbatterie sicher treffen und deren Wall bezw. Hof unbenutzbar machen, aber nicht so leicht einen Panzerthurm. Von 164 Wurf auf bekannte Entfernung, gegen das sichtbare Ziel, wurde, trotz aller Hülfsmittel des Friedensschiefsplatzes, keiner der beiden Thürme getroffen. Trotzdem mufs deren Decke gegen Zufallstreffer sicher sein; um so mehr, als diese Mörser bei anderen Gelegenheiten sehr viel besser getroffen haben. Die lebendige Kraft der Lang-Granaten gezogener Mörser ist infolge ihrer schwachen Ladung und ihres vergleichsweise langsamen Falles geringer, als die des schnell fliegenden Geschosses der Belagerungskanonen; die der Mörser 100 bis 180 mt,

* Vergleichende Zusammenstellung der neuesten Schiefsversuche gegen Panzer. Berlin bei Luckhardt. 1878.

** Grusons Hartgufspanzer. Potsdam, Militaria 1887.

die der 15-cm-Kanone auf 1000 m = 313 mt; auch verlieren sie einen Theil ihrer lebendigen Kraft und der Sprengwirkung durch das Zerschellen an dem Panzer; trotzdem durchschlug die 28-cm-Langgranate 1874 in Tegel mit dem 5. Treffer die 420 mm starke Hartgufsdecke, infolge ihres fast senkrechten Falls. Der 21-cm-Mörser hatte gegen 180-mm-Hartgufsdecken keine Wirkung. In Erde dringen diese Granaten 2 bis 4 m tief ein, und tritt ihre Explosionswirkung in letzterem Falle nicht zu Tage.

Im allgemeinen dürften 500 mm Hartgufs für die Decken der Binnenland- und Küsten-Panzerthürme ausreichen. Nach der vorerwähnten Durchschlagung der 420-mm-Hartgufsdecke, mittelst des 28-cm-Mörsers, wurde übrigens von der betreffenden Commission empfohlen, die Panzerthurmdecken in Zukunft aus Schmiedeisen zu machen, und erhielt auch der deutsche Panzerthurm in Bukarest eine solche von 200 mm Stärke. Leider wurde sie durch keinen Mörser getroffen, so dafs eigentlich noch immer ein Anhalt für die beste Deckenconstruction fehlt. Ebenso mangelt die Kenntnifs der Wirkung brisanter Sprengladungen gegen Panzerdecken. Da sich indefs bei den Schiefsversuchen die geladenen 15-cm-Granaten nicht viel wirksamer zeigten, als die ungeladenen, ist anzunehmen, dafs die Sprengladung überhaupt, infolge des sofortigen Zerschellens beim Aufschlag, nicht recht zur Wirkung kommt; das würde also auch für die brisanten Sprengmittel gelten, doch sind weitere Wurfversuche wünschenswerth.

Die 15-cm-Kanonen und ähnliche Kaliber werden von den deutschen Artilleristen als die bis jetzt schwersten Belagerungs-Geschütze betrachtet; die Wände der Binnenland-Panzerthürme, sowie deren Vorpanzer, sind gegen diese zu schützen. Ihre lebendige Kraft ist auf 1000 m = 313 mt. Ihre Geschosse sollen durch die Stellung des Panzers verhindert werden, denselben unter gröfseren Winkeln als 44° zu treffen; bei spitzeren Winkeln gleiten die Geschosse am Hartgufs ab, dabei schlägt das hintere Ende der Langgranaten so heftig gegen den Panzer, dafs sie zerschellen; auch die von geschmiedetem und gehärtetem Stahl. Nach den angestellten Schiefsversuchen sind die Abblätterungen der äufseren Lage des Hartgufs-Panzers, bei Anwendung von spitzen Stahlgranaten 15 mm, bei flachköpfigen Stahl-Vollgeschossen 30 bis 90 mm tief. 570 mm Hartgufs genügten als gröfste Wandstärke der Schartenplatten bei dem von Gruson gewählten Panzerprofil selbst gegen flachköpfige Stahl-Vollgeschosse.

Die Zusammensetzung der Kuppelwände aus mehreren Platten hat sich sehr gut bewährt, auch wiederholte Treffer auf ein und die nämliche Fuge haben dieselbe nicht verändert; wichtig scheint nur, dafs die gegenseitige Anlehnung und Unterstützung der Platten nie verloren geht. Die bei Spezia zuletzt beschossene einzelne Panzerplatte hat gezeigt, wie sehr dadurch das Widerstandsvermögen beeinträchtigt wird.

Die Schartenöffnung ist, infolge der hydraulischen Minimal-Schartenlafette von Gruson, nur klein und vermindert, nach den Schiefsversuchen zu urtheilen, die Widerstandsfähigkeit der Schartenplatte nicht; letztere kann sogar ohne Nachtheil senkrecht durch die Schartenmitte getheilt werden.

Der Vorpanzer der Gruson-Kuppelthürme besteht ebenfalls aus mehreren Hartgufsplatten, die allseitig gewölbt sind, doch fehlt dem oberen, am meisten gefährdeten und wichtigsten Theil derselben, die allseitige Anlehnung und Unterstützung; er bildet einen in sich gewölbten Ring. Wie aus dem ungünstigen Resultat der Beschiefsung des deutschen Vorpanzers in Bukarest ersichtlich ist, bietet Beton wenig Schutz, und ist bei Berechnung der Wandstärke des Vorpanzers nicht auf die Deckung durch Erde oder Beton zu rechnen; selbst die durch Granit ist auf die Dauer unzuverlässig.

300 mm Hartgufs haben sich als Vorpanzer gegen 15-cm-Geschosse gut gehalten, wenn sie richtig profilirt und gestellt sind. Die in Buckau und Spezia 1882 bis 1886, im Interesse der Königlich niederländischen und italienischen Regierung angestellten Schiefsversuche, lassen erkennen, dafs der Hartgufs bis jetzt das einzige Material ist, welches den schwersten, gegenwärtig existirenden Schiffs-Geschützen widersteht. Nachdem in Spezia 1876 und 1882 von dem 43-cm-Vorderlader und Hinterlader, 550 mm Schmiedeisen und Stahl, sowie 1884, 480 mm Compoundplatten und geschmiedeter Stahl durchbohrt und in Stücke zerschlagen waren, widerstand 1886 der 1250 mm starke Hartgufspanzer sehr gut, trotz der übergrofsen Anforderungen und der ungünstigen Verhältnisse. Die Bedingungen, welchen die Panzerplatte genügen sollte, waren sehr streng. Im Ernstfalle würde ein solcher Panzerthurm bei ruhiger See von dem 43-cm-Hinterlader vielleicht einmal getroffen worden sein, nicht aber eine der 15 Wandplatten dreimal nahe nebeneinander. Ungünstig waren die Verhältnisse, weil die provisorische Hinterstützung der Panzerplatte nachgab und letztere dann nur zum Theil festlag. Da trotzdem durch die 3 bedingten Treffer, jeder mit 14700 mt lebendiger Kraft und 35 bis 48° Auftreffwinkel, nur bis 250 mm tiefe Abblätterungen und Absprengungen, sowie einige, bis 25 mm weite Risse herbeigeführt wurden, hat die Platte sehr gut gehalten und die Bedingungen vollständig erfüllt. Die Fortsetzung des Schiefsens im September 1886

sollte nicht den weiteren Widerstand der Platte ermitteln, sondern die Brauchbarkeit des von Chamond gelieferten Stahl-Vollgeschosses mit flachem Kopf. Obgleich dasselbe genau auf einen der 3 ersten Treffer stiefs und dessen Wirkung auf 500 mm vertiefte, blieben 750 mm Hartgufs vollkommen widerstandsfähig; dieser Schufs lieferte also einen neuen Beweis für die grofse Widerstandsfähigkeit des Hartgusses.

Auch der Vorpanzer der Küsten-Drehthürme mufs sehr stark sein, um den Zufalltreffern der 43-cm-Hinterlader zu widerstehen; hierbei ist ebenfalls zu berücksichtigen, dafs dem oberen Theil des Vorpanzers die allseitige Anlehnung fehlt und dafs Erde und Cementbeton keinen lang andauernden Schutz bieten, selbst Granit nur im Anfang.

Aus den »Schlufsfolgerungen« des Ingenieurs von Schütz in seiner Broschüre »Grusons Hartgufspanzer« wollen wir hier nur die nachstehenden, für alle Panzerconstructionen wichtigen hervorheben:

1. Die Zerstörung des Hartgufspanzers erfolgt nicht wie bei Stahl-, Schmiede- und Walzeisen mittelst Durchbohrung und Zerschlagen, sondern durch Abschälung und Zertrümmerung.
2. Grofse und schwere Panzerplatten sind von besonderem Werth; wenn übrigens die Stahlpanzer der Kriegsschiffe schon 550 mm Stärke erhalten müssen, so können 1250 mm für die von denselben Geschossen getroffenen feststehenden Ziele nicht überraschen. Die Hartgufspanzer der Binnenland-Befestigungen brauchen nicht stärker zu sein, als die Stahlpanzer der Kriegsschiffe.
3. Die Panzerstärke darf innerhalb ein und derselben Platte nicht zu schnell abnehmen; vortheilhaft erscheint ein Verhältnifs der gröfsten zur geringsten Stärke einer Platte 1,3 bis 1,7 : 1.
4. Länge und Breite ein und derselben Platte müssen in richtigem Verhältnifs stehen; eine ungefähr quadratische Form scheint vortheilhaft.
5. Für das Verhältnifs der Oberfläche des Panzers zu seinem Vertical-Durchschnitt ist 7,4 : 1 besonders empfehlenswerth.
6. Bei den Binnenland-Panzerthürmen ist pro 13,8 bis 32,8 mt lebendige Kraft des schwersten Belagerungs-Geschützes 1 t Plattenmaterial zu rechnen; bei den Küsten-Befestigungen ebensoviel pro 61,9 bis 167 mt.

Aus diesen und ähnlichen Schlufsfolgerungen hat die Firma Gruson einige empirische Formeln zur Berechnung der Maximalstärken für die verschiedenen Hartgufsplatten zusammengestellt und zwar bei Küsten-Befestigungen für:

Die Dicke der Schartenplatten . . . . $= 0{,}12 \sqrt[4]{mt}$,

„ „ „ Seitenplatten . . . . . $= 0{,}11 \sqrt[4]{mt}$,

„ „ „ Vorpanzer mit Erdvorlage $= 0{,}09 \sqrt[4]{mt}$,

„ „ „ „ Granitvorlage $= 0{,}08 \sqrt[4]{mt}$.

Bei Binnenland-Befestigungen für die gröfste Stärke:

der Schartenplatten . . . . . . $0{,}132 \sqrt[4]{mt}$,

„ Seitenplatten . . . . $0{,}121 \sqrt[4]{mt}$,

„ Vorpanzer mit Erdvorlage . . $0{,}099 \sqrt[4]{mt}$,

„ „ Granitvorlage . $0{,}088 \sqrt[4]{mt}$.

Diese Formeln zeigen die Abhängigkeit der Panzerstärke von der lebendigen Kraft; sie mufs sich mit dieser ändern.

Vergleich der drehbaren Panzer-Constructionen von Gruson, Schumann und Mougin.

Die Construction der Gruson-Hartgufs-Panzerthürme ist durch zahlreiche Beschreibungen in den technischen und militärischen Fachzeitschriften hinreichend bekannt; wir wollen hier nur einige Bemerkungen hervorheben, um den Vergleich mit der in Bukarest beschossenen Construction des Major a. D. Schumann und dem französischen Cylinderthurm zu erleichtern.

Zunächst möchten wir vorschlagen, die Benennung dieser verschiedenen Systeme möglichst zu klären. So lange es nur eine Art Panzerthürme gab, konnte eine Verwechselung nicht eintreten, wohl aber wird jetzt eine möglichst charakteristische Bezeichnung nothwendig.

Grusons Construction beruht vorherrschend auf der Gewölbtheorie und ist deshalb eine »Panzerkuppel« die, behufs Verminderung des Ziels für den Feind einen elliptischen Querschnitt erhielt.

Schumanns Construction hat gar keine Panzerwand, ist also keine Kuppel, sondern nur eine »flachgewölbte Panzerdecke«; der Ausdruck »Panzerlafette« ist nicht recht bezeichnend.

Die französische Construction ist ein senkrecht stehender Panzer-Cylinder mit ebener Panzerdecke.

In dieser Charakteristik sind gleichzeitig die Hauptvortheile und Mängel der 3 Constructionen begründet.

Die Panzerkuppel hat den Vortheil der allseitigen Gewölbeunterstützung, ist aber durch die sehr starke Panzerwand schwer und theuer.

Die flachgewölbte Panzerdecke von Schumann hat den Vortheil, durch den Wegfall dieser Panzerwand billiger und leichter zu sein, sich ebenso gut auch für Kriegsschiffe zu eignen, ist aber vollständig von dem Widerstande

des Vorpanzers abhängig, dessen oberer Theil keine Gewölbeanlehnung hat; da die starken Lafettenwände dem senkrechten schmiedeisernen Unterbau helfen, die gewölbte Panzerdecke gegen den wiederholten Aufschlag der schweren Langgranaten (z. B. 6 Kaliber langer Torpedogranaten) gezogener Mörser zu unterstützen, so wird diese Decke auch besser als die freiliegenden Widerstand leisten.

Der senkrecht stehende Panzercylinder Mougins hat eine nicht widerstandsfähige ebene Decke, stellt der Belagerungsbatterie, mit der er augenblicklich im Kampfe ist, die ihn also radial trifft, trotz aller Drehung, immer senkrechte Flächen entgegen, die 1 m hoch und um so breiter sind, als das weiche Walzeisen das seitliche Abgleiten der feindlichen Geschosse nicht erleichtert, dieselben können auch nicht nach oben oder unten ausweichen. Es sind dies Fehler, welche die Construction eines senkrecht stehenden Cylinder-Panzerthurmes ganz unhaltbar machen. Dafs Mougin dies selbst eingesehen hat, geht daraus hervor, dafs er nach der Beschiefsung seines Thurmes in Bukarest der Rumänischen Regierung ein neues Project vorgelegt hat, in welchem er die Construction seines Gegners, des Major Schumann, ziemlich genau »abzeichnete«.

Es bleiben also nur die beiden erstgenannten Systeme, von denen das Grusons in Rücksicht der Wände solider, das von Schumann in betreff der Decke sicherer, auch billiger ist und die Anwendung verschiedener Panzermaterialien erlaubt, auch dem Feinde das kleinste Ziel bietet. Gegen ihn mufste, um 30 Treffer zu erzielen, 85 mal geschossen werden, gegen den französischen Thurm nur 51 mal. Ein solcher Thurm wird jetzt im Lager von Chalons, behufs Beschiefsung, aufgestellt.

In betreff des Rücklaufs der gepanzerten Geschütze sei bemerkt, dafs Gruson denselben durch eine hydraulische Bremse beschränkt, Mougin ebenso durch Federn, Schumann aber ganz, am Bodenstück oder den Schildzapfen, aufhebt.

Der Ingenieur von Schütz des Grusonwerks war mit Anderen während der Beschiefsung des Schumann-Gruson-Thurms wiederholt in demselben und litt weder durch den Schall noch durch die Erschütterung, welche nur einmal stärker war, beim Anprall eines etwas tiefer eindringenden Treffers.

In betreff der Einzelheiten der Construction hat die Panzerkuppel Grusons sich seit 20 Jahren gut bewährt, die Firma auch Zeit gehabt, etwaige Mängel zu beseitigen.

Das Aufschrauben der einzelnen Platten von Schumanns gewölbter Panzerdecke auf eine Eisenhaut scheint uns nicht zweckmäfsig; bisher hat sich wenigstens keine Verbindung durch Schrauben, Niete oder Bolzen auf die Dauer bewährt; man denke nur an die zahlreichen Verwundungen in den amerikanischen Panzerthürmen während des Secessions-Krieges.

Der französische Panzer-Cylinder hat denselben Fehler; es ist dies die Folge der Anwendung von gewalztem oder geschmiedetem Panzermaterial, welches sich nur in einer beschränkten Gröfse und Dicke der Platten wirklich gut herstellen läfst, worauf wir nachstehend ausführlicher zurückkommen werden.

Der schmiedeiserne Unterbau der 3 Systeme scheint zweckmäfsig und haltbar, der Bewegungsmechanismus des französischen Cylinders zu complicirt, auch wachsen die Kosten desselben durch den zweistöckigen Unterbau; überdem ruht das ganze Gewicht des Thurmes und seiner Geschütze, sowie der Hartgufs-Vorpanzer auf Beton, der bei einem langen Geschützkampf, durch die immerwährende Erschütterung der Eisentheile, doch vielleicht locker wird und zusammenbricht.

Grusons Panzer-Constructionen.

Aufser den drehbaren Panzerthürmen für 1 bis 2 Geschütze construirte Gruson die weniger bekannten feststehenden Panzerbatterien, die auf demselben Grundsatz der Gewölbeconstruction beruhen; sie haben das Profil des vierten Theiles einer liegenden Ellipse, die sich hinten an gemauerte Hohlbauten stützt und vorn mit der Scharte weit hervortritt. Auch hier lehnen sich mehrere, allseitig gekrümmte Platten gewölbeartig aneinander; in der Front wechseln Scharten- und Pfeilerplatten, darüber liegen Deckplatten. Die Schartenmittel sind 4 m auseinander. Diese Batterieen haben den grofsen Vortheil, dafs sie gar keine Mittelwiderlager haben, eine offene Halle bilden, also möglichst viele Geschütze auf engem Raum nebeneinander gestellt werden können, was für die Küsten- und Gebirgs-Befestigungen besonders wichtig ist.

Nächstdem construirte Gruson gepanzerte Drehthürme für je eine gezogene 21-cm-Haubitze. Die Decke ist aus zwei 8 cm starken Walzeisenplatten zusammengenietet, der Rand aus Hartgufs, ebenso der Vorpanzer; der Pivotzapfen ruht auf einem starken Holzcylinder; der drehbare Theil hat nur 3 m lichten Durchmesser, in welchem die Haubitze, ohne Rücklauf, bei horizontaler Stellung nahe unter der flachgewölbten Panzerplatte liegt, gewöhnlich aber mit starker Elevation wirft.

Ferner nahm Gruson ein Patent auf gepanzerte Mörserstände. Das kurze Rohr ist dabei von einer Hohlkugel umgeben, welche auf einer senkrechten drehbaren Holzsäule ruht, nach allen Seiten beweglich ist und die Decke eines Panzergewölbes bildet. Auch für andere, nur mit Elevation feuernde Geschütze ist dieser Stand geeignet; ebenso für Kriegsschiffe. Ein solcher Mörserstand wurde 1882 in Cummersdorf

beworfen und bewährte sich dabei sehr gut. Diese gepanzerten Mörserstände können vielfache Anwendung finden; bei Binnenland-Befestigungen zum Bewerfen eines sehr durchschnittenen und bedeckten Angriffsfeldes, sowie der feindlichen Belagerungsarbeiten; in Küsten-Befestigungen zum Bewerfen der feindlichen Schiffsdecks; auch auf diesen selbst.

Auch gepanzerte Beobachtungsstände construirte Gruson zur Beobachtung des Feindes, des Ziels und des eigenen Feuers.

Der Wunsch, auch bewegliche Panzerthürme für leichtere Geschütze einzuführen und durch sie provisorische Befestigungen zu verstärken, veranlafste die Firma H. Gruson zur Construction eines Panzerthürmchens für kleine Hagel-Geschütze, das so leicht ist, dafs es, als 2räderige Karre, von einem Pferde gezogen werden kann und sich schnell in eine Erdbrustwehr so einbauen läfst, dafs der bedienende Artillerist durch eine Thür an der Rückseite hineinkriechen und das Geschütz sitzend bedienen kann. Nur der vordere und obere Theil des cylinderförmigen Unterbaues und die flach gewölbte Decke sind gepanzert; das Geschütz hängt an der Decke, ebenso der Sitz des Artilleristen, welcher durch Feststemmen der Füfse auf dem Boden, mit den Schultern die Panzerdecke nebst Geschütz und Sitz drehen und dadurch dem Geschütz die Richtung im allgemeinen geben kann, während Richtschrauben dieselbe genauer bestimmen. Der Panzer schützt gegen Infanteriefeuer. Solche fahrbare Panzerthürme würden bei Anlage flüchtiger Befestigungen, besonders auch bei Vertheidigung von Gebirgen, z. B. Pafssperren, gute Dienste leisten, da sie auch gegen das Gewehrfeuer von den seitlichen Nebenhöhen schützen; eine Sicherung, welche bisher nur durch Blockhäuser erreicht werden konnte, zu deren Bau aber viel Zeit gehört, die meist fehlt.

Hier sei auch des 1879 unter Nr. 7889 patentirten Pickelpanzer-Geschützes von W. Parje in Frankfurt a. M., gedacht, welches wie ein liegendes Ei aussieht, nur vorn spitzer ist, sich auf einer sicher fundirten Grundplatte, mit dem festgestellten Geschütz dreht; der Panzer ist aus Platten zusammengesetzt, die Scharte kann verschlossen werden.

1884 schlug der Königl. Preufsische Ingenieur-Hauptmann a. D. Henning vor, die Graben-Caponièren und die wichtigsten Theile der inneren Brustwehrböschung zu panzern.

2. Der im Martin-Siemens-Ofen erzeugte Stahl

wird als Winkeleisen, T- und Doppel-T-Eisen, Bleche und Platten beim Festungsbau benutzt; nach Ansicht der betreffenden Eisenwerke sollen Panzerplatten aus Martinstahl so viel Widerstand leisten, als doppelt so starker Hartgufs. In Spezia wurde eine 550 mm dicke Stahlplatte vom 1. Schufs der 43-cm-Kanone durchschlagen, während 1250 mm Hartgufs 4 solcher Geschosse, davon 2 auf demselben Fleck, aushielt; das letzte war noch dazu ein Vollgeschofs von geschmiedetem und gehärtetem Stahl mit flachem Kopf.

Der Martin-Siemens-Stahl ist zur Panzerung der Schiffwände besser geeignet als der Hartgufs, der erst bei gröfserer Stärke und gewölbter Form eine überlegene Widerstandsfähigkeit erlangt. Der Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein liefert 30 bis 250 mm starke Panzerplatten, diejenigen bis 75 mm Stärke, $3^1/_2$ m breit und 9 m lang.

3. Schmiede- und Walzeisen

findet gegenwärtig beim Festungsbau weniger Anwendung als gewalztes Flufseisen und Flufsstahl bezw. Hartgufs; jene sind infolge ihrer grofsen Zähigkeit und Dehnbarkeit besonders für leichtere fortificatorische Eisenconstructionen zu empfehlen, der Hartgufs durch seine Härte besser geeignet, den feindlichen Geschossen zu widerstehen.

1877 liefs die Firma Krupp eine 15-cm-Panzerkanone beschiefsen, deren Gehäuse in der Front durch eine 500 mm starke Walzeisenplatte geschützt war, während 200 mm starke Walzeisenplatten die Decke bildeten und die Wände 100 mm stark waren. Der Geschützkopf wurde durch ein Kugelgelenk an der Frontplatte festgehalten und jenes durch das Beschiefsen so deformirt, dafs es unbeweglich wurde und das Rohr abbrach. Die Frontplatte hatte durch 15-cm-Granaten auf 340 m, 185 mm tiefe Eindrücke erhalten.

Der aus 480 mm starken französischen Walzeisenplatten gebildete, senkrecht stehende Panzercylinder des Majors Mougin (Eisenwerk Chamond) hat sich 1885 bis 1886 bei den Schiefsversuchen zu Bukarest nicht bewährt. Die lebendige Kraft der treffenden feindlichen Geschosse kam zur vollen Geltung, nur die Streifschüsse wurden abgeleitet, kein Geschofs zerschmettert, sondern ganz zurückgeworfen; die ersten Schüsse drangen 250 mm ein, später 400 mm, wobei ein Stück abgesprengt wurde. Durch 66 Treffer war der Thurm fast bresehirt.

Die 130 mm starken deutschen Walzeisenplatten der Dillinger Hütte, welche bei denselben Schiefsversuchen der 70 mm starken Stahlschicht der Compoundplatten als Unterlage dienten, bewiesen sich dagegen, nach theilweiser Abschälung dieser Stahlschicht, infolge der vortheilhaften Gewölbeconstruction, sehr widerstandsfähig und leiteten auch ihrerseits noch 14 Stück 15-cm-Stahlgeschosse ab. Das Walzeisen erhielt dabei nur Schrammen, die bei 2 Treffern auf derselben Stelle nur 80 mm tief waren, und keine Risse.

Ein neuer Beweis, dafs es vorherrschend auf die Construction ankommt,

erst in zweiter Linie auf das Panzermaterial; dafs sich also auch Walzeisen sehr gut als Panzermaterial bewähren kann, vielleicht sogar länger als Compoundplatten. Die Preise von Walzeisen und Compoundplatten verhalten sich = 13 : 18; das Widerstands-Vermögen = 100 : 110.

Major Bussière, vom französischen Kriegsministerium, Nachfolger Mougins, schlug vor, die Panzerthürme mit Hülfe hydraulischer Apparate 80 cm zu senken, so dafs der Thurm durch die vorliegende Brustwehr fast ganz gedeckt wird.*

Major Schumann glaubt, dafs Walzeisen-Panzerplatten durch geschmiedete und gehärtete spitze Stahlgeschosse mit brisanter Sprengladung allmählich zerrissen werden.

Im Sommer 1882 wurde auf dem Schiefsplatze bei Cummersdorf die erste »Panzerlafette« des Major Schumann beschossen; es ist dies eine Minimalscharten-Lafette, deren sehr starke Wände die aus 2 bis 4 Walzeisenplatten bestehende, bis 18 cm dicke, flach gewölbte Panzerdecke tragen. Letztere widerstand den 15 und 17-cm-Hartgufs-Granaten, auch den, aus 4 solchen Treffern bestehenden Salven, sowie dem gezogenen 21-cm-Mörser. Diese Panzerlafette soll 75 000 ℳ gekostet haben.

Das »Archiv« schlägt, bei aller Anerkennung dieser Construction vor, statt der Lamellen eine einheitliche Decke zu wählen, die auch der 17-cm-Ringkanone widerstehen könnte, keine Niete, Bolzen oder Schraubenmuttern und Kasten mit Beton anzuwenden, sowie den Vorpanzer höher zu machen, damit er den schwachen Rand der Panzerdecke besser schützt. Auch Brialmont ist gegen das Zusammennieten und Schrauben.

Aufserdem construirte Major Schumann eine versenkbare Panzer-Lafette für leichte Kanonen und 37-mm- bezw. 53-mm-Hagelgeschütze. Nur die flach gewölbte Decke und die Umgegend der Scharte ist gepanzert, letztere auch beweglich geblendet. Die Decke besteht aus 10 cm Stahl oder 14 cm Walzeisen. Das Rohr der 37-mm-Mitrailleusen soll 5000 ℳ, das andere 14 000 ℳ kosten. Die Panzerlafette selbst kostet 17 000 bezw. 28 000 ℳ.

General Brialmont schlägt in seinem Werk: »La fortification du temps présent« gepanzerte Graben-Caponièren aus Walzeisen vor; sie haben senkrechte Wände von 0,3 m Stärke. Aus jeder Seite sollen 2 Mitrailleusen feuern, aus dem abgerundeten Kopf 8 Infanteristen; die Decke ist horizontal, 0,15 m stark, ohne Erdbeschüttung, in der Mitte durch eine Eisensäule unterstützt.

Krupp berechnet die für Walzeisen erforderliche Plattenstärke S gegen eine lebendige Kraft L, pro Quadratcentimeter des Geschosses und 2r = Kaliber in cm. nach der Formel $L = \frac{S}{10}\sqrt[3]{\frac{S}{20}}$; es ergiebt sich hieraus z. B. für die 25 Kaliber lange 15-cm-Ringkanone, bei 1000 m Entfernung, 222 mt lebendiger Kraft und normalem Aufschlag 13,5 cm Plattenstärke.

Nach Kunka ist die Arbeit des Geschosses =

$$\frac{\text{Geschofs-Gewicht} \times \text{Endgeschwindigkeit}^2}{\text{2fach Sekundenbeschleunigung der Schwerkraft}}, \text{ d. h. } \frac{Pv^2}{2g}.$$

In der Praxis wird davon aber nur $\frac{1}{2}$ zum Durchschlagen des Panzers verwandt, $\frac{1}{2}$ geht beim Deformiren des Geschosses und Erhitzen desselben bezw. des Panzers verloren.

Das Durchbrechen des Walz- oder Schmiedeisenpanzers ist ähnlich dem Lochen der Bleche:

$$\frac{\text{Maximal-Widerstand in kg} \times \text{Blechstärke in mm}}{100}.$$

Bei den englischen Schiefsversuchen durchschlugen die Geschosse gezogener Kanonen Walzeisenplatten von der Stärke ihres Durchmessers, deshalb sollte denselben $\frac{5}{4}$ Durchmesser gegeben werden.

1866 wurde bei Mainz der, von dem damaligen Königlich Preufsischen Ingenieur-Hauptmann Schumann entworfene und gebaute Panzerstand beschossen. Er bestand aus einer gewalzten und geschmiedeten 12′ zu 5′ grofsen und 6″ starken schmiedeisernen Panzerplatte von Brown (Sheffield), die durch eine Lage Vignolschienen, Blechständer und Streben hinterstützt war. Die Decke wurde aus I-Eisen zusammengenietet.

Die Panzerplatte hielt sich sehr gut gegen 15-cm-Kanonen auf 1000 ⨯ und wurde schliefslich auf 500 ⨯ durch 51 Treffer zerschlagen; hierbei kam es vor, dafs Gufsstahl-Geschofsstücke 2500 ⨯ weit zurück geschleudert wurden.

Der Panzerstand erwies sich ebenso gut gegen 15-cm-Granaten auf 3460 ⨯ mit 15 ° Einfall-Winkel, wie gegen 31-cm-Granaten mit 13 Pfd. Sprengladung, welche bis auf die Panzerdecke eingegraben waren.

Auch die Minimalscharten-Lafette mit beweglichem Schildzapfen erwies sich sehr brauchbar.

1876 wurden in Spezia die 550 mm starken schmiedeisernen Panzerplatten von Cammell und von Brown von dem Geschofs des 43-cm-Armstrong-Vorderladers mit 9306 mt durchschlagen.

1885 bis 1886 widerstanden in Bukarest der 314 mt starken lebendigen Kraft der gezogenen 15-cm-Kanone die, von der Dillinger Hütte gelieferten 200 mm dicken schmiedeisernen Scharten- und Seitenplatten der flachen Panzerwölbung des Majors Schumann sehr gut, selbst den flachköpfigen Stahl-Vollgeschossen, welche abglitten und zerschellten. Die Schrammen waren durchschnittlich nur 50 bis 70 mm tief; es

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1887, Seite 155.

entstanden keine Risse. Die flache Wölbung, welche nur sehr spitze Auftreffwinkel zuliefs, war wohl mit Veranlassung zu diesem günstigen Resultat.

4. Bei den Compound-Platten

wird bekanntlich auf eine zähe und dehnbare Walzeisenplatte flüssiger Stahl gegossen und erstere dann mit diesem mehrmals gewalzt, um beide zusammenzuschweifsen. Abgesehen von älteren englischen Versuchen wurden 1882 bei Spezia 2 Platten von Cammell und Brown mit dem 43-cm-Armstrong-Hinterlader beschossen, und, obgleich 480 mm stark (davon 152 mm Stahl) und durch 1200 mm Eichenholz unterstützt, durchbohrt bezw. in 6 bis 8 Theile zerschlagen.

Bei den Schiefsversuchen zu Bukarest 1885 bis 1886 bestanden die 2, der Scharte entgegengesetzten Platten aus Compoundplatten der Dillinger Hütte; sie waren 200 mm stark und durch ihre günstige Stellung als flaches Gewölbe nur unter spitzen Aufschlagwinkeln zu treffen, sie wiesen alle feindlichen 15 cm-Stahl-Granaten ab, auch die flachköpfigen Stahl-Vollgeschosse, erhielten dabei anfänglich nur 20 mm tiefe Schrammen und 50 bis 70 mm eindringende Risse in der Stahlschicht, bis dieselbe durch fortgesetztes Schiefsen allmählich zerrissen und durch 135 Treffer theilweis abgeschält wurde. Diese Stahlschicht war 70 mm stark, darunter lag 130 mm Walzeisen, dessen glatte Oberfläche bewies, dafs, wenigstens an dieser Stelle, das Schweifsen nicht geglückt war; möglich auch, dafs sich die Stahlschicht beim Biegen der flachgewölbten Platten wieder gelöst hatte. Vielleicht könnte in Zukunft der Uebergang zwischen beiden Metallen durch eine 3. hinreichend dicke Schicht vermittelt werden?

5. Bessemer- und Thomas-Flufseisen und Flufsstahl.

Das aus dem Converter massenhaft, gut billig und schnell gegossene Flufseisen bezw. der kohlenstoffreichere Flufsstahl sind für die verschiedenartigsten Anwendungen beim Festungsbau sehr gut geeignet.

Der ungeschmiedete und ungewalzte Façongufs ist leider gegenwärtig noch etwas porös und deshalb nicht so widerstandsfähig, als dies bei den verschiedenen Anwendungen im Festungsbau erforderlich ist, vielleicht gelingt es in Zukunft, ihn durch geeignete Zuschläge oder eine anderweitige Bearbeitung, namentlich Pressung, so dicht, zähe und doch hart zu machen, wie das Flufseisen und der Flufsstahl dies durch das Schmieden und Walzen werden; bis dahin mufs leider von dem Façongufs zu fortificatorischen Zwecken Abstand genommen werden. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als der Façongufs bis jetzt allein gestattet, den Panzern eine gröfsere Ausdehnung und beliebige Form zu geben, was für die Anwendung beim Festungsbau von gröfstem Vortheil wäre.

Das besonders durch das Thomas-Verfahren gewonnene und demnächst geschmiedete und gewalzte Flufseisen ist so zähe wie Schmiedeisen, es hat 25 % mehr Tragfähigkeit und ist billiger als dasselbe; es eignet sich sehr gut zu allen Façoneisen, T- und Doppel-T-Eisen, Balken, Blechen und Platten, auch Panzerplatten.

Der besonders durch das Bessemer-Verfahren gewonnene, demnächst geschmiedete und gewalzte Flufsstahl ist härter und besitzt eine hohe Zugfestigkeit. 50 kg pro Quadratmillimeter genügen schon für Bleche zu Festungsthoren, Thüren und Läden, welche auf einem Raum von 30 cm Durchmesser 10 Schufs aus dem deutschen Infanterie-Gewehr Mod. 70 auf 50 m aushalten müssen. So weit uns bekannt, kosten jetzt die gewöhnlichen, 500 bis 1500 kg schweren viereckigen Flufsstahlblöcke in den Hütten 60 bis 70 ℳ pro 1000 kg; die gröfseren Blöcke haben einen verhältnifsmäfsig höheren Preis.

Das Schmieden der erstgenannten Blöcke kostet 20 bis 30 ℳ pro 1000 kg; das Auswalzen, in den üblichen Profilformen, z. B. zu Schienen und Schwellen, 35 bis 45 ℳ pro 1000 kg. Das Schmieden und Walzen gröfserer Stücke, z. B. der Geschützröhre und Panzerplatten, ist ungefähr 8 bis 10 mal theurer.

1 cbm Flufsstahl wiegt als Rohgufs cc: 7000 kg, geschmiedet oder gewalzt 8000 kg.

Danach lassen sich das Gewicht und die Kosten der nachstehend angedeuteten fortificatorischen Eisen-Constructionen wenigstens annähernd schätzen und ihr Preis mit dem des bisher üblichen Mauerwerks ungefähr vergleichen. Im allgemeinen kann angenommen werden, dafs 1 cbm Rohgufs in Flufsstahl 7000 kg wiegt und 490 ℳ, also rund 500 ℳ kostet.

Die sehr zähen Flufseisenbleche von 5 bis 5,5 mm Stärke, welche zu Festungsthoren benutzt werden, bezw. dickere Bleche, könnten auch zur Deckung der Sappeure (Fig. 3) gegen Gewehr, Wallbüchsen, Mitrailleusen, Schrapnels und Steinmörserfeuer dienen. Es ist dies eine Construction, die schon vielfach versucht wurde, aber bis jetzt nicht glückte. Bekanntlich arbeiten die Sappeure nahe vor den Festungen die Laufgräben aus und werden, wenn dies Nachts geschieht, durch elektrisches Licht Zielpunkt der Wallschützen u. s. w. Der Sappenschild müfste nicht blofs den ersten, sondern auch die 3 folgenden Sappeure in der Front, von einer Seite und von oben decken, so lange, bis durch das Ausschachten und Anschütten des Bodens eine hinreichend starke Brustwehr entsteht und die Sappe nöthigenfalls eingedeckt wird. Wenn die Sappeure die Deckung in Front und Seite ganz in ge-

wachsenem Boden suchen, d. h. den Laufgraben 2 m tief machen, so bedarf es nur des Schutzes gegen Wurffeuer, mithin eines Panzers, der ungefähr wie eine Schildkrötendecke aussieht und von dem darunter stehenden Sappeur mittelst Rollen vorgeschoben wird. Diese Panzerschilde müssen so breit sein, dafs sie die Ränder der fast senkrecht eingeschnittenen Sappengräben nicht eindrücken, auch Oeffnungen lassen, die gestatten, den ausgeschachteten Boden als Brustwehr anzuschütten.

IV. Zukünftige Verwendung des Eisens und Stahls beim Festungsbau.

1. Leichtere fortificatorische Eisen-Construction.

Wir haben in unserm Buch und Atlas: »Fortificatorische Eisenconstructionen« eine grofse Zahl solcher Anlagen beschrieben und skizzirt, von denen ein Theil unterdefs schon ausgeführt wurde, z. B. Geländer, Barrièren, Abschlüsse, Pallisadengitter, Sturmpfähle, Spanische Reiter, Brücken und Zugklappen, andere noch der Einführung warten, z. B. Gitterwände zur Herstellung von bombensicheren Wohn- und Aufbewahrungs-Räumen, Baracken, Küchen, Sappenschilde, Minenrahmen u. s. w. Von letzteren werden in Zukunft voraussichtlich die Gitterwände (Fig. 4) eine grofse Rolle spielen, sobald nämlich die provisorischen Befestigungen mehr in den Vordergrund treten und die permanenten Festungen verdrängen, Verhältnisse, auf die wir nachstehend ausführlicher zurückkommen werden.

Die provisorischen Befestigungen wichtiger Eisenbahnknotenpunkte, der besonders bedrohten Grenzgebiete, sowie reicher Seehäfen und der Vorstädte grofser Festungen, müssen im Frieden vorbereitet werden, nicht wie früher durch das Abbinden und Aufbewahren hölzerner Blockhäuser, Geschützstände, Pulvermagazine u. s. w., d. h. von Holzmassen, die vor dem Gebrauch durch jahrelanges Liegen in Schuppen schwinden, reifsen, windschief werden, verstocken oder gar vom Schwamm zerfressen werden bezw. verfaulen, sondern durch Eisenconstructionen, die, möglichst einfach und solid, für viele Zwecke passen und benutzt werden können. Dahin gehören besonders die Gitterwände von etwa 2,5 m Höhe und 6 bis 8 m Länge, welche mittelst breiter Fufsplatten auf Cementbeton gestellt und durch eiserne bombensichere Decken verbunden werden. Früher nahm man dazu Holzbalken von 0,3 m im Geviert, dann I Balken mit zwischen gespannten gebogenen Wellblechen und darüber liegendem Beton oder legte die Eisenbalken nebeneinander. Die Flanschen konnten dem Bombenschlag keinen hinreichenden Widerstand leisten, auch verschoben sich die Balken infolge ihres geringen Gewichts; eine Ueberdeckung der Gitterwände durch gebogene (gewalzte) oder gewölbte (geprefste) Platten scheint deshalb empfehlenswerther. Die Gitterwände müfsten in der Mitte, zwischen den sich kreuzenden Winkeleisen eine Bohlenwand erhalten oder durch 2 dergleichen aufsen verschalt werden; im letzteren Falle liefse sich der Zwischenraum durch Lohe, Torf, Sand, Sägespäne u. s. w. füllen, um die Kälte abzuhalten und den Schall zu vermindern. Der besseren Unterstützung der eisernen bombensicheren Decke wegen, könnten auch je 2 Gitterwände dicht nebeneinander gestellt und ihr Zwischenraum mit Lohe u. s. w. gefüllt werden. Gegen den Seitenschub sind die beiden Langwände jeder Eisenkasematte durch ein oder mehrere bogenförmige Gitter zu verstreben.

In einem Aufsatz der »Jahrbücher« 1871 sind für provisorische Befestigungen transportable eiserne Blockhäuser vorgeschlagen.

Ingenieur-Hauptmann Wagner schlug für Flankenbatterieen, statt der hohen massiven Wölbung, flache Eisendecken vor, aus Eisenbahnschienen und Beton zusammengesetzt.

Die Erfindungsgabe der Eisen-Constructeure könnte sich auch auf eiserne Minenrahmen (Fig. 5) erstrecken. Wegen des Ueberganges aus einem gröfseren Minengang (»Haupt-Gallerie«) in einen kleineren (»Schurtz-Gallerie«), sowie zur Erleichterung der nachträglichen Anlage von Seitengängen (Rameaux), ist es nothwendig, den bisher üblichen viereckigen Querschnitt dieser Minengänge festzuhalten, und könnten die eisernen Rahmen den hölzernen »holländischen« ähnlich sein, aber durch 3 Scharniere und einen Bolzen oder Keil verbunden werden. Um den Rahmen, trotz ihrer geringen Metallstärke, eine bessere Anlehnung aneinander zu geben, gleichzeitig ein besseres Haften im Boden und das Verschieben derselben durch feindliche oder eigene Minenwirkung zu verhüten, sind die Langseiten der 4 Rahmenstücke etwas nach aufsen umzubiegen. Gegen den Seitenschub könnten 2, in die oberen Ecken einhängbare Haken dienen. Diese kleinen Gallerieen würden ungefähr 1 m Höhe und 0,6 m Breite erhalten, die Rahmen selbst 0,3 m breit sein, so dafs durch das Wegnehmen zweier Seitentheile (»Thürstöcke«) der Raum zum Abgang (»Aufhau«) einer Seitengallerie gewonnen wird.

Auch die 1,5 bis 2 m hohen und 1 m breiten Haupt- und Zweig-Gallerieen könnten durch ähnliche, nur stärkere Rahmen, vielleicht aus Wellblech, 0,6 m breit, ausgebaut werden; dieselben sind ebenso wie die »holländischen Rahmen« zu setzen, nachdem der Aufraum gemacht ist; es wird dies, selbst im laufenden Sande, leichter und schneller gehen, als das bisher übliche Aufstellen der Thürgerüste und das Vortreiben der First- und Seitenpfähle; auch das seitliche Abgehen der kleinen Gallerieen wird

durch das Herausnehmen eines Seitentheils sehr leicht sein.

Ferner könnten eiserne Sturmleitern erfunden werden, zum Ersteigen des bis 10 m hohen Eskarpen-Revetements oder 6 m hoher freistehender Mauern, nachdem die Graben-Flankirung zum Schweigen gebracht ist. Diese Leitern müssen sehr stark und doch leicht sein. Statt derselben könnte man vielleicht auch eiserne Rampen construiren, die den Aufmarsch zum Cordon des Eskarpen-Revetements, in Sectionsfront, d. h. 4 bis 5 Mann breit, gestatten.

Nicht weniger wichtig erscheinen eiserne Wurfbrücken, die beim gewaltsamen Angriff kleiner oder schwach bezw. schlecht besetzter Forts, deren Geschützfeuer durch ein energisches Bombardement zum Schweigen gebracht ist, von der Contreskarpe über den 8 bis 10 m breiten Graben geworfen, vorgerollt oder eingeschwenkt, und nachträglich durch Streben unterstützt werden.

Eine andere Aufgabe für das Erfindungstalent der Eisen-Constructeure bietet der Bau eiserner Baracken und Küchen (Fig. 6).

Die schon mehrfach construirten zerlegbaren eisernen Wohnhäuser können hier als Anhalt dienen; eine doppelte, innere und äufsere Verschalung der Wände und des Daches wird die äufsere Wärme abhalten und im Winter das Heizen ermöglichen. Lohe, Moos und Torf sind als Füllungsmaterial zu empfehlen. Die Gröfse der Baracken richtet sich nach der Kopfstärke der Compagnieen; pro Mann genügen 2 qm als Lagerraum und Gang. An beiden Langwänden sind einfache Reihen, in der Mitte eine Doppelreih halb aufklappbarer Pritschen aufzustellen, die bei etwa 2 m Länge 8 m erfordern, dazu 2 Gänge zu je 1 m giebt eine Breite der Baracken von 10 m. Bei 200 Mann Compagniestärke und 2 qm Lagerraum würde jede Baracke 400 qm Grundfläche erhalten, also bei 10 m Breite 40 m lang werden; dazu für 3 Offiziere zu je 12 qm, d. h. 4 m Länge; giebt im ganzen 44 m. Die Dächer sind durch Dachreiter gut zu ventiliren und mit Pappe zu decken. Durch ein breiteres Uebergreifen der Dächer können offene Seitenhallen gebildet werden.

Die Küchen sind für je ein Bataillon zu 4 Compagnieen = 800 Mann einzurichten und wenn möglich mit einem Efssaal zu verbinden; auch Vorrathskammer und Keller anzulegen. —

2. Anforderungen an die Panzer-Constructionen.

Fassen wir die Anforderungen zusammen, welche der Festungsbau an die gröfseren fortificatorischen Eisenconstructionen, d. h. an die Panzerungen stellt, so lassen sich diese wie folgt summiren.

A. Aufser der lebendigen Kraft der voraussichtlichen Angriffs-Geschütze ist auch das Material und die Form des Geschosses und der Winkel zu beachten, unter dem das Geschofs den Panzer trifft.

Die zu construirenden Panzer müssen deshalb auf die schwersten Belagerungs- und Schiffs-Geschütze derjenigen Grofsmacht Rücksicht nehmen, mit der wir möglicherweise in Krieg kommen könnten, ebenso auf die wirksamsten der bisher versuchten Panzer-Geschosse, also gegenwärtig auf die Vollgeschosse aus geschmiedetem und gehärtetem Stahl mit flachem Kopf, und müssen die Constructeure die Aufsenflächen ihrer Panzer so legen, dafs sie nur unter Winkeln von weniger als 44° getroffen werden können.

Da die Ingenieur-Offiziere in ihren Projecten vorherrschend die höher gelegenen Punkte zur Anlage vorgeschobener Forts aufsuchen, um von hier aus das umliegende Angriffsfeld zu beherrschen, werden auch die, gewöhnlich in der Spitze oder auf den Schulterpunkten solcher vorgeschobener Werke aufzustellenden Panzerconstructionen höher als die Geschütze des Belagerers stehen und dadurch der Auftreffwinkel kleiner werden. Da nun die Spitze der vorgeschobenen Werke, in denen gewöhnlich solche Panzerconstructionen aufgestellt werden, nicht blofs in der Front, sondern auch von beiden Seiten beschossen werden kann, also von 3 Seiten, so müssen solche Panzerconstructionen möglichst rund sein; dann werden viele feindliche Geschosse blofs streifen oder abgleiten, nur wenige nach dem Mittelpunkt des Werkes gerichtet sein und diese müssen durch das gewölbte Profil abgeleitet werden.

Nach den vorerwähnten Schiefsversuchen ist aber auch das Wurffeuer zu berücksichtigen, weniger infolge seiner lebendigen Kraft als seiner fast rechtwinkligen Treffer. Wenn die gezogenen Mörser auch nur das ganze Werk bezw. eine Batterie sicher treffen, so müssen hier doch auch Zufalltreffer berücksichtigt werden; übrigens haben diese Mörser auf anderen Schiefsplätzen besser getroffen als in Bukarest.

Nicht weniger wichtig ist es, die Panzerconstruction so viel als irgend möglich den Augen der feindlichen Artilleristen zu entziehen; sie darf weder durch ihre Höhe, noch durch scharfe, auffallende Profillinien, wie z. B. der Panzercylinder von Mongin, sich weithin bemerklich machen und dem Feinde das Zielen, sowie die Beobachtung seines Schusses erleichtern. Auch in dieser Beziehung werden flachgewölbte Formen, wie z. B. die gepanzerte Gewölbedecke des Majors Schumann, den Vorzug verdienen.

Die Versuche, die Scharten der Panzer durch Schartenblenden zu schliefsen, sind bisher nicht geglückt, dieselben sind meist zu complicirt und die schliefsende Platte so klein, dafs sie trotz grofser Dicke schnell zerschlagen wird.

Um die am meisten gefährdeten Schartenplatten und die Geschützmündungen zeitweise der feindlichen Geschützwirkung zu entziehen, werden die Panzerthürme gedreht, nur müssen dann die Seiten- und Rückenplatten so stark sein, dafs sie die feindliche Geschützwirkung aushalten, und nicht durch deren Zerstörung die ganze Construction unbrauchbar wird; auch darf das Geschütz nicht so weit aus dem Panzer herausragen, dafs es bei der Drehung von der Seite getroffen und abgeschlagen werden kann, wie z. B. bei der Beschiefsung eines Panzerthurms des Trusti. Diese Drehung erfolgt entweder auf einem Mittelzapfen oder auf einem Rollkranz unter dem Umfang der Construction bezw. nahe demselben; letzteres ist vorzuziehen, weil dann die Mitte für die Auswechselung der Geschütze und Lafetten frei bleibt. Die Drehung auf einem Rollkranz hat sich bei den Constructionen von Gruson und Schumann bewährt. Aufser der Verbindung durch die Mitte des Panzerthurms müssen noch andere Wege für die Munition und Bedienung vorhanden sein, wenn die Construction 2 bis 3 Stockwerke hat; bei Gruson erfolgt sie durch die Mitte, bei Mougin zur Seite des Thurms; Schumann hat nur ein Stockwerk.

Da die Küstenbefestigungen gewöhnlich bewegliche Ziele (Schiffe) zu beschiefsen haben, ist des Gesichtsfeldes für den Commandeur der Panzerconstruction ein Ueberblick unbedingt nothwendig und dieser nur durch ein Mannloch in der Decke möglich. Dasselbe hat sich bei den Schiefsversuchen auch gut gehalten. Bei Binnenland-Befestigungen ist dies Mannloch eher zu entbehren, weil sie nur feste Ziele, d. h. Batterien, beschiefsen, aber immerhin nützlich; es dient überdem als Luft- und Lichtloch. Die genauere Richtung kann durch ein Visirloch in der Rückwand des Thurms genommen werden, letzterer wird dann um 180° gedreht, die Richtung nochmals durch die Seele revidirt und mittelst Räderwerk corrigirt.

Der Rauch nach dem Abfeuern der Geschütze erschien bei dem deutschen Thurm in Bukarest nicht lästig, auch war der Luft- und Lichtzutritt hinlänglich; bei der französischen Construction wurde über den Rauch geklagt, ebenso über das Geräusch des Ventilators.

Wie in allen Kriegslagen müssen auch hier complicirte Maschinen und Apparate möglichst vermieden werden; bei dem 1885 bis 1886 zu Bukarest beschossenen französischen Panzercylinder wurde von der Commission über den Mangel an Einfachheit geklagt.

Panzerthürme für 1 Geschütz sind besser, aber auch verhältnifsmäfsig etwas theurer, als die für 2 und 4 Geschütze.

Wenn Alles gut vorbereitet ist, kann ein Panzerthurm in 8 bis 10 Tagen aufgestellt werden.

Ferner sei hier auch noch auf einen Punkt hingewiesen, der bisher selten zur Sprache gebracht worden ist, nämlich auf die Unsicherheit, welche die Panzerconstruction über den nebenliegenden Wall und hinterliegenden Hof, durch das Zerschmettern der anprallenden feindlichen Geschosse verbreitet. Dieselbe ist um so gröfser, je widerstandsfähiger die Construction, je härter das Panzermaterial ist, und läfst sich aus den Verwüstungen erkennen, welche dessen Sprengstücke bei den verschiedenen Schiefsversuchen in Bukarest und Spezia, namentlich an den Balken anrichtete, welche die zwischen starken Gufsblöcken eingebaute Panzerplatte umgaben; dieselben wurden nicht blofs allmählich zersplittert, sondern auch in Brand geschossen.

Bis jetzt ist noch keiner der neueren Binnenland-Panzerthürme im Kriege ernstlich beschossen worden, aber nach den Schiefsversuchen zu urtheilen, werden die gröfseren Sprengstücke und die zahllosen Splitter der gehärteten Stahlgranaten nicht blofs die Vertheidiger von den nebenliegenden Walllinien vertreiben, sondern dort auch die Lafetten zerschlagen und die Aufstellung bezw. Bewegung der Truppen in dem hinterliegenden Hof verhindern; die zerschellten Geschosse werden rückwärts und seitwärts wie Kartätschen wirken. Gegen dieses Herumfliegen der Sprengstücke und Splitter würden 2 bis 3 m starke Erdumschüttungen sichern und wo diese, wie z. B. bei drehbaren Panzerconstructionen, nicht zulässig sind, dieselben durch hinreichend hohe Erdtraversen zu umgeben sein; dadurch wird aber das Gesichtsfeld der Panzerthürme von 360° auf 180° oder 120° beschränkt.

Als Gesammtergebnifs dieser Anforderungen dürfte sich ergeben:

Der runde Grundrifs,
das gewölbte Profil,
die möglichst versenkte Aufstellung,
die gröfste Einfachheit,
die Sicherung gegen Granatsplitter.

3. Bewegliche Panzerconstruction und Geschützstände.

Der englische Capitän Montcrieff schlug schon 1859 vor, die Lafetten und Kanonen der feindlichen Geschützwirkung durch Senken der Plattform nach jedem Schufs zu sichern. Solche Lafetten wurden bei der Neubefestigung von Portsmouth angewandt.

Der preufsische Ingenieur-Hauptmann Schumann empfahl 1862 die Wallgeschütze in ein Panzergehäuse zu stellen, von der Form eines liegenden Zuckerhuts, und diesen mittelst Räder auf der Bettung um den vorderen Pivotzapfen zu drehen.

Die Firma Krupp liefs 1877, wie vorstehend angedeutet, eine Panzerkanone beschiefsen, deren

Gehäuse sich auf 4 Rädern um einen Pivotzapfen seitlich drehen konnte.

Major Mougin construirte eine Lafette, die gestattet, dafs sich das Geschützrohr nach dem Schufs, um seine Schildzapfen drehend, rückwärts überschlägt und dann fast horizontal in einem Ausschnitt der gepanzerten Bettung liegt, um hier, vom unteren, gedeckten Hohlraum aus, geladen und wieder zum Schufs aufgerichtet zu werden.

Der französische Ingenieur Savoyer schlug vor, das Geschütz mit Lafette durch den Rücklauf auf einer Halbkreisbahn, aus der Scharte zurück und seitwärts hinter die deckende Brustwehr laufen zu lassen.

»Le génie civil«, welcher beide Projecte brachte, sagt selbst, dafs der complicirte Mechanismus voraussichtlich zerstört sein wird, ehe diese Geschütze zu anhaltender Wirkung kommen.

Die »Neuen Militärischen Blätter« vom Mai d. J. enthalten eine Beschreibung der fahrenden gepanzerten Batterieen, welche 1870/71, während der Vertheidigung von Paris, von 2 Ingenieuren der Orléans-Eisenbahn-Gesellschaft vorgeschlagen und auf Befehl des Comité de la défense erbaut wurden. Sie kuppelten 2 Lowries, stellten darauf ein schweres Geschütz und schützten es durch Erdsäcke bzw. durch ein Eisendach.

Dupuy de Lôme construirte gleichzeitig in Paris zu demselben Zweck einen Wagen, dessen Plattform sich mit dem Geschütz und der Panzerung um einen verticalen Mittelbolzen drehen konnte. Diese Wagen wurden von einer gepanzerten Locomotive gezogen und wirkten in der Schlacht bei Champigny mit, jedoch ohne besonderen Erfolg.

Die Engländer wandten 1882 während des ägyptischen Feldzuges fahrende gepanzerte Batterieen an, mit deren Wirkung sie zufrieden waren.

Major Mougin stellt ein 15-cm-Geschütz, um dessen Horizontal-Drehung zu erleichtern, auf eine Drehscheibe und diese auf einen Plattform-Wagen, welcher mit Hülfe von 4 Paar Rädern ein im rechten Winkel gelegtes Geleise passiren kann, je nachdem die zugehörigen Räder gehoben oder gesenkt werden. Eine solche Construction soll 18 000 kg wiegen und 18 000 Fr. kosten.

Aufserdem construirte Major Mougin einen gepanzerten Wagen für 3 Geschütze von 15 cm; derselbe hat eine flachgewölbte gepanzerte Decke, an der Rückwand Fächer für die Munition und 18 Räder, ist 12,5 m lang, 2,7 m breit, hat starke Federn, wiegt 330 t, pro Achse 36000 kg und kostet 400 000 Fr. Der Panzer ist 1 m hoch. Die hölzernen Querschwellen des Geleises liegen sehr nahe zusammen. Dasselbe ist indefs frontal, trotz der Deckung, mit 30° Einfallwinkel zu zerstören, noch leichter durch Ricochett-, Enfilir- und Wurffeuer. Die Zeitschrift »Génie civil« schlägt einen fahrenden Panzerthurm vor, dessen oberer sehr schmaler, viereckiger Theil nur die hintere Hälfte des Geschützes mit seiner Lafette enthält und gepanzert ist. Der durch die vorliegende Erdschüttung gedeckte runde Unterbau von 2,5 m Durchmesser ist zusammengenietet und hat 3 Paar Räder, von denen die mittleren auf einem breiteren Geleise laufen. Der obere Theil ist mittelst eines Rollkranzes auf dem unteren drehbar.

Diese Construction hat den grofsen Fehler, dafs das halbe Geschützrohr ungedeckt zum Panzer herausragt und der obere gepanzerte Theil den feindlichen Schüssen lauter senkrechte Flächen entgegenstellt, die schnell zerstört sein werden. Aufserdem wird auch hier das Geleise bald unbrauchbar sein, um so schneller, als 4 Schienen in demselben Niveau liegen müssen.

Ueberblicken wir diese Versuche, ungepanzerte Geschütze zu versenken oder seitlich hinter Deckung zu schieben, bzw. gepanzerte Geschütze zu fahren, so erscheinen sie sämmtlich zu künstlich und zu theuer.

Einfacher, billiger und wirksamer ist es vielleicht, ungepanzerte fahrende Batterieen hinter 2 bis 3 m hohe, innen möglichst steil geböschte Erdwälle, auf Kreis-Eisenbahnen zu bringen und überraschend so lange wirken zu lassen, bis der Feind sich gegen sie eingeschossen hat, dann weiter zu fahren und auf einem andern Punkt ebenso überraschend aufzutreten. Das nahe am Fufse der Wallböschung liegende Geleise wird durch den Wall gegen das gezielte massenhafte Frontalfeuer gedeckt; nur den Zufalltreffern der Ricochett-, Enfilir- und Wurfbatterieen ausgesetzt sein. Die, durch deren Geschosse verursachten Schäden müssen von einer besonderen Abtheilung Eisenbahnarbeiter immer von neuem mit Cementbeton, Erd- oder Sandsäcken, Schwellen und Schienen ausgebessert werden, die Reservestücke also gedeckt zur Seite liegen.

Da in Frankreich neuerdings wieder Versuche mit fahrenden Batterieen angestellt werden, wird man in Deutschland dieser Frage auch wahrscheinlich eine erhöhte Aufmerksamkeit zutheil werden lassen.

4. Bessemers Vorschlag zum Giefsen von Forts aus Flufsstahl.

A. Im allgemeinen.

Der bekannte englische Ingenieur Sir Henry Bessemer schlug 1886 in der Times vor, ganze Forts an Ort und Stelle aus Flufsstahl zu giefsen, und giebt deren ungefähre Länge zu 30 m an. Sein Vorschlag bezieht sich also auf allein stehende kleine Werke bzw. Batterieen, oder auf die Hauptunterstützungspunkte gröfserer Festungen.

Wir sehen hier von den technischen Schwierigkeiten eines Gusses so grofser Stücke durch provisorische Giefsereien, und von den Kosten

eines solchen Verfahrens ganz ab, überlassen die Erörterung dieser Frage den Fachmännern. Nach den vorläufigen Erkundigungen bei mehreren deutschen Eisenwerken zu urtheilen, scheint dieser Vorschlag praktisch kaum durchführbar, durch seine Vorbereitungen zeitraubend und kostspielig; der Werth des Gusses zweifelhaft.

Wir möchten hier hervorheben, dafs sich die ökonomische Frage voraussichtlich anders stellt, wenn es sich um Massenlieferungen für ein und denselben zu befestigenden Ort handelt. Würde z. B. dasjenige Eisenwerk, welches den Auftrag erhielte, für die Neubefestigung von Bukarest 40 Panzerthürme zu liefern, oder für die Befestigung von Spezia 20 Küsten-Panzerthürme und Batterieen, nicht überlegen, ob die Anlage einer provisorischen Giefserei daselbst nicht billiger sein wird, als der Transport der ungeheuren Eisenmassen von Deutschland oder Frankreich nach Bukarest bezw. Spezia?

Bei der ausgedehnten Verwerthung des Eisens und Stahles im Festungsbau, wie wir sie uns denken, d. h. bei dem Ersatz eines grofsen Theils des Mauerwerks durch Eisen oder Stahl, werden aber noch viel gröfsere Massen erforderlich sein und deren Construction sehr beeinträchtigt werden, durch die Rücksicht auf das Normalprofil der Eisenbahntunnels, sowie durch die Tragfähigkeit der Brücken und Viaducte. Wenn auch viel gröfsere Massen Roheisen und selbst Kohlen transportirt werden müfsten, aufserdem die Oefen, Converter, Walzstrafsen und Dampfhammer, so ist dies doch noch vielleicht billiger und leichter, als der Transport der vielen Panzerblöcke und Platten.

B. Der Grundrifs.

Nimmt man an, dafs ein grofses Festungsgeschütz einen Raum von 4 m Breite, 6 m Länge und 2,5 m Höhe zu seiner Aufstellung und Bedienung bedarf, und dafs eine Eisenstärke von ungefähr 0,6 m für die Endwiderlager dieser gewölbten Geschützhalle genügen, so würden auf einer Frontlänge von 30 m ungefähr 7 Geschütze nebeneinander aufgestellt werden können und die ganze Batterie eine Länge von 30 m, eine Tiefe von 7 m, eine Höhe von 3,5 m, einschliefslich des 0,5 m starken Gewölbes erhalten; die Front mit den Scharten würde, den noch anzustellenden Schiefsversuchen entsprechend, etwa 0,6 m stark sein und die Rückseite nur durch eine Blechwand geschlossen werden.

Die Frontlinie einer solchen Batterie könnte eine gerade Linie bilden, oder einen ausspringenden stumpfen Winkel bezw. einen Bogen. In einer thurmartigen Construction von 30 m Durchmesser würden, bei 90 m Umfang, 22 Geschütze in einem Stockwerk aufgestellt werden können.

C. Das Profil.

Bessemer giebt in seinem Vorschlag die Höhe der Flufsstahlbatterie zu 4,9 m an, hat also wohl 2 Stockwerke im Sinn, die auch überall da militärisch wünschenswerth sind, wo auf beschränktem Raum, wie z. B. bei Küsten- und Gebirgs-Befestigungen bezw. in Festungsgräben, möglichst viele Geschütze aufgestellt werden sollen, wo der Angreifer keine schweren Geschütze in der Nähe zur Wirkung bringen kann, oder das Schiefsen der feindlichen Geschütze durch das Schwanken des Schiffes erschwert wird, auch das Baumaterial, hier Flufseisen, hinreichend widerstandsfähig ist.

Die Zwischendecke beider Stockwerke könnten aus Walzeisen, Wellblech und Beton bestehen und würde hier wohl eine Stärke von 0,3 m genügen, während die obere Etage gegen Dynamit-Geschosse eine bombensichere Wölbung erhalten mufs, deren Stärke durch praktische Versuche zu ermitteln ist. Eine flache Wölbung wird wohl jedenfalls der horizontalen oder dachförmigen Decke vorzuziehen sein, um so mehr, als sie sich bei den Gruson-Panzerthürmen so gut bewährt hat. — Die äufsere Oberfläche der Decke kann auch die Wölbung beibehalten oder dachförmig sein, nur ist für den Abflufs des Tagwassers nach vorn oder hinten zu sorgen. Erdüberschüttungen sind zum Schutz der Eisenwölbung nicht nothwendig, wohl aber zum Auffangen der auf der Panzerwölbung zerschellenden Langgranaten gezogener Mörser. Die Front soll nach Bessemer, wahrscheinlich gegen Schiffskanonen, 900 mm Stärke erhalten. Die Scharten und Dampfabzüge liefsen sich beim Gufs leicht aussparen.

D. Die Kosten.

Nimmt man, wie vorstehend erwähnt, an, dafs ein Festungsgeschütz einen Raum von 4 m Breite 6 m Tiefe erfordert, wobei die Mittelwiderlager ganz wegfallen können, für die Stirnpanzer und das Kuppelgewölbe eine mittlere Stärke von 0,5 m, für die Rückwand 0,25 m genügen, auch Fundamentplatten von 0,5 m Stärke und 0,5 m gröfserer Breite, als die zu tragende Eisenwand ausreichen, so wird eine solche aus Flufsstahl gegossene Geschützcasematte etwa 138 600 kg wiegen und 9900, rund 10 000 ℳ kosten, zu welchem Betrag dann noch die Unkosten des Transports von Roheisen, Kohlen, aller Maschinen und Apparate treten. Eine gemauerte Casematte mit 2 m starker Stirnmauer, 1 m starken Mittelwiderlagern, Rückwand und Bombengewölbe bezw. ebenso tiefem Fundament, kostet 5000 ℳ, also halb soviel als die eisernen. —

Bei 2-stöckigen gemauerten Geschützcasematten kosten die 2 übereinander stehenden Räume zusammen 6600 ℳ, der Raum jedes Geschützes im Durchschnitt also 3300 ℳ. Bei 2stöckigen Flufsstahl-Geschützcasematten wiegen die 2

übereinander stehenden Räume zusammen etwa 196 000 kg und kosten 14 000 *M*, der Raum für jedes Geschütz im Durchschnitt also 7000 *M* aufser dem vorerwähnten Transport.

Diese und die nachstehenden Preisangaben erscheinen aber viel kleiner, wenn man bedenkt, dafs ein grofses, in der bisher üblichen Weise gebautes Fort pro Geschütz 45 000 *M* kostet, und dafs durch Anwendung der Panzerconstructionen die Forts nur halb so grofs zu sein brauchten wie bisher, also die Hälfte des Grundstück-Ankaufs, der Erdarbeit, des Mauerwerks, der Geschütz-Ausrüstung, der Artilleristen erspart werden kann, und das Werk trotzdem viel längeren Widerstand leisten kann. —

Um hierüber ein besseres Urtheil zu gewinnen, seien hier folgende Preise eingeschoben.

E. Vergleichende Preis-Notizen.

	M
Der 1866 in Mainz beschossene Panzerstand von Schumann	36 000
Der 1870 in Tegel beschossene Panzerthurm von Schumann	66 000
Eine Panzerlafette Schumann für eine 15-cm-Kanone	75 000*
Eine Panzerlafette Schumann für zwei 15-cm-Kanonen	180 000*
Eine Panzerlafette Schumann für vier 15-cm-Kanonen	200 000
Eine Panzerlafette Schumann für eine 21-cm-Haubitze	65 000
Ein Panzerstand für einen 21-cm-Mörser	36 000
Eine feststehende Panzerkuppel als Graben-Caponière für 4 Mitrailleusen und 8 Infanteristen . .	26 000
Eine versenkbare Panzerlafette für eine 37-cm-Revolver-Kanone	17 000
Eine versenkbare Panzerlafette für eine 53-cm-Revolver-Kanone	28 000
Der in Bukarest beschossene Schumann-Gruson-Thurm einschliefslich Unterbau	154 000
Der in Bukarest beschossene Mougin-Chamond-Thurm einschliefslich Unterbau	176 000
Ein Hartgufspanzerthurm (Gruson) für zwei 15-cm-Kanonen nebst Unterbau	180 000
Eine Moncrieff-Lafette zum Versenken (Portsmouth) nebst Unterbau . .	240 000
Ein kugelförmiger Panzerthurm von Coles	84 000
Ein Cylinderthurm des engl. Kriegsschiffs Sovereign, System Ericson	90 000
Ein englischer Cylinderthurm in Forts	160 000
Der Panzerthurm des Oberst Möring (Wien) mit Unterbau	420 000
Der Panzerthurm des General von Wurmb (Wien) mit Unterbau . .	411 000
Der Panzerthurm von Ead (Amerika) für Flufs-Monitor (40 *M* pro Ctr.)	144 000
Ein belgischer Panzerthurm in Fort Philippe und la Perle für 2 Geschütze; aus 250 bis 304 mm Walzeisen auf Eisengerippe und Teakholz, mit Innenbaut und Unterbau . . .	340 000

* Diese 2 Zahlen scheinen nicht ganz richtig, die Panzerlafette für 2 Geschütze kann nicht mehr als noch einmal so viel kosten, als die für 2 Kanonen derselben Gröfse.

Einheitssätze für die bisher üblichen Befestigungen.

	M
1 cbm Mauerwerk im Durchschnitt (Material und Arbeit)	30
1 cbm Granitquader	150
1 cbm Erdbewegung incl. Rasen-Bekleidung	1
1 cbm Trockenmauerwerk	15
1 einetagige Geschütz-Casematte . .	5 000
1 zweietagige Geschütz-Casematte .	3 300
1 cbm (ergl.) Eisenbeton (Theer und Eisenabfälle) = 240 Pfund als elastische Hinterlage der Panzerplatten	284

Kosten der bisherigen Forts.

	M
Ein grofses detachirtes Fort für 56 Wallgeschütze	4 000 000
Ein Zwischenwerk für 10 Geschütze	250 000
Ein Wallgeschütz, Alles in Allem .	75 000
Ein Wall- und Flankengeschütz, bezw. Mörser	45 000
Auf 8000 m Fortgürtel 3 grofse Forts.	
Eine bombensichere Reduit-Caserne à 200 m (pro Meter 1125 *M*) . .	225 000

Kosten der von Major Schumann vorgeschlagenen Panzerforts.

	M
Ein Panzerwerk mit 1 Panzerthurm à 4 gez. 15-cm-Kanonen, 4 gez. 21-cm-Mörser, und 6 Stück 53-cm-Revolver-Kanonen (ohne Rohr) . .	872 000
also 14 Geschütze zu	63 000
Ein Panzerwerk mit 1 Panzerthurm à 4 gez. 15-cm-Kanonen, 12 gez. 21-cm-Haubitzen, und 18 Stück 53-cm-Revolver-Kanonen	250 000
also 34 Geschütze zu	74 000
Ein Panzerwerk mit 4 Panzerthürmen à 1 gez. 15-cm-Kanone, 4 gez. 21-cm-Mörser und 6 Stück 53-cm-Revolver-Kanonen	1 000 000
also 14 Geschütze zu	79 000
Ein Panzerwerk mit 1 Beobachtungs-Station, 12 Panzerthürme à 1 gez. 15-cm-Kanone, 24 gez. 21-cm-Mörser, und 24 Stück 37-cm-Revolver-Kanonen	5 500 000
also 84 Geschütze zu	65 000

	ℳ
Ein Panzerwerk mit 3 Panzerthürmen à 1 gez. 15-cm-Kanone, 18 Panzerthürme für 15-cm-Haubitzen, 18 Stück 53-cm- und 18 Stück 37-cm-Revolver-Kanonen	3 500 000
also 57 Geschütze zu je . . .	62 000

Durchschnittlich kostet also ein durch drehbare Panzerconstructionen gedecktes Geschütz einschliefslich des zugehörigen Theils der Befestigung 68 000 ℳ, d. h. 7000 ℳ weniger als die ungedeckten Geschütze in den bisher üblichen grofsen Forts, und zwar infolge des kleineren Grundrisses und Profils, der geringeren Erd- und Mauerarbeit.

Die Panzer-Geschosse kosten pro Centner frei Schiefsplatz Mainz:

	ℳ
Norwegische Stahlgeschosse (Vertreter Duus)	120,—
Krupp Gufsstahl, 1. Qualität . . .	120,—
„ „ 2. „ . . .	90,—
Gruson Hartgufs	28,5
Gewöhnliche Gufseisen-Geschosse . .	12,—

5. Anwendung des Vorschlages von Bessemer auf die bisherige deutsche Befestigungsweise.

A. Bei Küsten-Batterieen.

Wahrscheinlich dachte Sir Henry Bessemer bei seinem Vorschlag zunächst an Küstenbatterieen, sie interessiren den englischen Ingenieur besonders, doch würde der Flufsstahlgufs an Ort und Stelle sich wohl nur da verwerthen lassen, wo Eisenbahnen und Strafsen die Anfuhr gestatten und die nächste Umgebung die Anlage einer provisorischen Giefserei erleichtert, der Transport der sehr schweren Panzerblöcke aber durch die örtlichen Verhältnisse erschwert wird.

An den deutschen flachen Küsten scheinen die niedrigen, kaum sichtbaren Strandbatterieen ausreichend; in den Flufsmündungen sind die Panzerconstructionen zu klein und zu wenig zahlreich, um für sie provisorische Giefsereien einzurichten, auch liegen die Bauplätze oft im Wasser. Bei Befestigung von Kriegshäfen würde der Gufs eher rentabel erscheinen, wenn die Wasserfracht nicht den Transport der grofsen Panzerblöcke erleichtert.

B. Bei Gebirgsbefestigungen.

Noch weniger wird sich der Flufsstahlgufs zur Herstellung kleiner Sperrforts eignen, dieselben sind auch sehr vereinzelt und werden kostspielige Vorbereitungen deshalb hier schwerlich lohnend erscheinen; es müfste sich denn um gröfsere Befestigungs-Anlagen, wie z. B. die zum Schutz des Gotthard-Tunnels* handeln.

* Nach den Zeitungen hat die Firma Gruson diesen Auftrag erhalten; ebenso die Lieferung der Panzerungen für die belgischen Maas-Festungen und Geschütz-Material für Bukarest.

An eine Befestigung der deutschen Grenzgebirge, z. B. der Vogesen, wird wohl schwerlich gedacht, da hier auch die kleinen Panzerthürmchen von Gruson ausreichend erscheinen.

C. Beim Bau neuer Festungen.

Schon der berühmte Chef des Königlich preufsischen Ingenieur-Corps, General von Brese-Viniary, der Erfinder der neuen Polygonalbefestigung und Constructeur der Neubefestigung von Posen und Königsberg, hat durch seinen Vortrag über die »Grundsätze der Befestigung« die logisch-richtige, durch den Kostenpunkt gebotene und taktisch zulässige Zusammensetzung des Stadtwalls aus starken Hauptstützpunkten und schwächeren Verbindungslinien hervorgehoben und nannte jene „Cavaliere" (Fig. 11). Ihre Auseinanderstellung richtete sich nach der doppelten Tragweite des damals wirksamsten Kartätschschusses, also 2 mal 600 bis 800 Schritt = 900 bis 1300 m; kann heute aber in Rücksicht der 200 m weit, sicher und gut wirkenden Mitrailleusen auf 2000 bis 4000 m verlängert werden (Fig. 8 und 9). Es würden also die nach Bessemers Vorschlag an Ort und Stelle in Flufsstahl zu giefsenden Hauptstützpunkte mit 2000 m langen Erdwällen wechseln, und durch den vorliegenden Graben nebst Glacis geschützt sein. Diese gegossenen Stützpunkte könnten Hufeisenform erhalten; die Verbindungslinien flach nach innen gebrochen werden und in ihrer Mitte, sowie zunächst der Stützpunkte hinreichend breite Oeffnungen lassen zur Verbindung mit dem Graben und dem Vorland. Waffenplätze mit Blockhäusern würden diese Oeffnungen von aufsen, Traversen dieselben von innen schützen und unter letzteren, sowie unter den Wällen bombensichere Hohlbauten zum Wohnen und Aufbewahren angelegt werden.

Nimmt man an, dafs die zu befestigende Stadt mit ihren Vorstädten 6 km Halbmesser hat, so würde der Stadtwall ungefähr 36 km Umfang erhalten, also etwa 18 Fronten zu je 2000 m Länge, mithin ebensoviel Hauptstützpunkte. Wenn jeder derselben 30 m Front und 7 m Tiefe hat, ein Hufeisen bildet und 7 Geschütze in jedes der zwei Stockwerke erhält, so würde, nach den vorstehenden Schätzungen, jeder Hauptschutzpunkt 1372 t Flufsstahl wiegen und 98 000 ℳ, rund 100 000 ℳ kosten, im ganzen also 24 696 t Flufsstahl an Ort und Stelle zu giefsen sein, im Werth von etwa 1 800 000 ℳ; hierzu aber noch die nicht unbedeutenden Kosten des Transports der Rohmaterialien, Oefen u. s. w. treten.

Es fragt sich, ob dies von einer provisorischen Giefserei, mittelst des auf der Kreiseisenbahn fahrenden Giefszugs geschehen kann und sich rentiren würde?

D. Verstärkung älterer Festungen.

Bei der Annahme, dafs im Kriegsfall die Armeen der europäischen Grofsmächte ziemlich gleich gut bewaffnet und ausgebildet sind, und dafs jedes Geschütz, welches feuert, auch wieder getroffen werden kann, ist es nothwendig, die Batterieen und die besonders wichtigen Mauertheile der älteren Festungen besser zu decken, als es früher bei der geringeren Ausbildung der Artillerie und dem Mangel an widerstandsfähigem Baumaterial möglich war.

Durch die Einführung des indirecten Schusses auf grofse Entfernungen, ist es der heutigen Belagerungsartillerie möglich, die in den Gräben der Festungen liegenden Flankenbatterieen bezw. Graben-Caponièren zu zerstören, und in einzelne Theile der Mauerbekleidung der inneren Grabenseite (Escarpe) Bresche zu legen, ohne dafs sie diese Ziele sehen, ohne ihre Wirkung beobachten und berichtigen zu können. Zum Glück für die Festungen mufs die Pulverladung bei diesem Schufs, der bei gezogenen Haubitzen bis zu 30° Einfall- und 40° seitlicher Neigung zulässig ist, (Fig. 2) verringert werden, wodurch auch seine Wirkung vermindert wird, sie ist aber grofs genug, um mit 15-cm-Kanonen oder 21-cm-Haubitzen auf 2500 m 2 m dicke Bekleidungsmauern und Festungsbatterieen zu zerstören, ehe sie, ihrer Bestimmung entsprechend, den Graben gegen die feindlichen Sturmcolonnen vertheidigen können.

Gelingt es dem Belagerer nicht, diese Festungsbatterieen durch den indirecten Schufs auf grofse Entfernungen zu zerstören, so mufs er dies durch sehr nahe vor dem Wall auf dem Glacis anzulegende Contre- und Breschbatterieen (Fig. 10 und 11) versuchen, kann aber hierbei nur mittlere Geschütze anwenden, und ist durch den nahen Hauptwall, dessen Geschütze, Gewehre und Ausfälle sehr bedroht und behindert.

Es scheint für die Widerstandsfähigkeit der älteren Festungen wünschenswerth, wenigstens auf den, durch den wahrscheinlichen Angriff besonders bedrohten Fronten älterer Bastionärbefestigungen, die 2 Flankenbatterieen und 2 voraussichtlichen Breschestellen in den Bastionsfacen (Fig. 10), sowie in den Polygonal-Befestigungen die 2 Seiten der Graben-Caponièren und der Flankenbatterieen (Fig. 11) durch Flufsstahlpanzer zu schützen. Dieselben würden vor das betreffende Mauerwerk gegossen, und die Scharten bezw. Dampfabzüge ausgespart werden. Nur das Mauerwerk der durch die Breschbatterieen besonders bedrohten Grabenbekleidungen mufs um die Stärke des vorzugiefsenden Flufsstahlpanzers ausgebrochen werden, damit dessen Vorderseite nicht vor das nebenliegende Mauerwerk hervortritt.

Die Gröfse dieser Panzer wird sich nach der Höhe und Breite der zu schützenden Festungsbatterieen und dem gegen Brescheschufs zu sichernden Mauerwerk richten. Im allgemeinen werden 30 bis 40 m Länge, 8 bis 10 m Höhe und 0,6 bis 0,9 m Stärke ausreichen, diese Schilde auch eine etwas verbreiterte Fundamentplatte erhalten müssen; mithin jeder Panzer 1113 bis 2625 t wiegen und 80 500 bis 188 500 ℳ kosten, ohne den Transport des Rohmaterials, der Ofen u. s. w.

Voraussichtlich wird die grofse Masse des einheitlichen Panzerschildes die Erschütterung so vermindern, dafs dieselbe dem hinterliegenden Mauerwerk nicht schadet, dasselbe nicht zerbröckelt, wie es hinter kleinen Panzerschilden leicht der Fall ist. Starke Stahldrahtanker würden nöthigenfalls zur Verbindung der obersten Theile des Panzers mit dem hinterliegenden Mauerwerk zu empfehlen sein.

Der äufsere Theil der Gufsform müfste in derselben Breite und Höhe aufgemauert, mit dem zu schützenden Mauerwerk verankert und statt der bisherigen grofsen Geschützscharten, Minimalscharten für Revolverkanonen aufgespart werden. Vor dem Gufs ist die Erdschüttung des Walls zu öffnen, ein Geleise über die Gufsform zu legen und mit der provisorischen Giefserei zu verbinden.

E. Bei Anlage provisorischer Befestigungen.

Bei denjenigen Befestigungen, welche erst in der Zeit des Bedarfs und nur für dessen Dauer angelegt werden, die bisher blofs aus Erde und hölzernen Blockhäusern, Caponièren, Geschützständen, Blendungen, Pulver- und Munitionsmagazinen bezw. Poternen bestanden, und in 1 bis 2 Wochen hergestellt wurden, in Zukunft aber, infolge des beschleunigten Kriegsanfangs vielleicht schon in 24 Stunden vertheidigungsfähig sein müssen, würde es nicht möglich sein, die Hauptstützpunkte an Ort und Stelle zu giefsen, doch aber wünschenswerth erscheinen, auch fortificatorische Eisenconstructionen zu verwerthen.

Solche provisorische Befestigungen werden in Zukunft voraussichtlich eine grofse Rolle in dem Vertheidigunssystem der Staaten spielen, um so mehr, als die verschiedensten Interessen gemeinsam darauf hinwirken, die Zahl der permanenten Befestigungen mehr und mehr zu beschränken.

Provisorische Befestigungen werden sowohl selbständig angewandt, z. B. zur Sicherung wichtiger Eisenbahnknotenpunkte, Magazinanlagen, reicher Handelshäfen u. s. w. sowie zur Befestigung der vor gröfseren Festungen liegenden Vorstädte.

Früher wurden solche provisorische Befestigungen nur von der Feldarmee mit ihren leichten Geschützen angegriffen und nach einer mehr oder weniger allgemeinen und gründlichen Beschiefsung der Sturm versucht. In Zukunft wird man voraussichtlich, schon der zahlreichen, den Marsch der Truppen verhindernden Sperrforts wegen, einen leichten Belagerungstrain mit der Feldarmee verbinden und durch diesen in der Lage sein, frisch geschüttete Erdwälle und Holzbauten leicht

und schnell zu zerstören. Die Zusammensetzung dieser leichten Belagerungstrains ist noch nicht bekannt, wahrscheinlich bestehen sie aus 10- bis 12-cm-Kanonen und leichten Mörsern.

Die hohe militärische Wichtigkeit dieser provisorischen Befestigungen erfordert mithin, wenigstens für die Hauptstützpunkte, ein widerstandfähigeres Material als Holz und kann dies, da der Mauerbau zu viel Zeit erfordert, nur Stahl oder Eisen bieten. Hier würden die von Gruson construirten fahrbaren Panzerthürme, nur in etwas gröfseren Abmessungen, vortheilhafte Anwendung finden, sowohl in den Gräben zur Längenbestreichung derselben mittelst Kartätschgeschützen, als in den ausspringenden Winkeln zur Vertheidigung des Geländes. Drei solcher Thürme würden für jede Befestigungsfront von etwa 3000 m Länge genügen, also rund ein fahrbarer Panzerthurm für je 1000 m Befestigungsumfang zu rechnen sein. Die Verbindungen werden durch Schützenlinien gebildet, die vom ersten Moment an vertheidigungsfähig sind, von da ab aber immer mehr verstärkt werden, so dafs sie allmählich das gewünschte Profil erhalten. Zahlreiche Hindernifsmittel werden unterdefs vor dem vertieften und verbreiterten Graben da niedergelegt, wo der Angriff voraussichtlich erfolgen wird, und vom Angriffsfeld alle Gegenstände entfernt oder niedergelegt, die den feindlichen Truppen Deckung bieten könnten.

Die Unterbringung der Wachen auf und dicht hinter dem Wall, auch während der Beschiefsung desselben, macht mindestens die Anlage granatsicherer Blendungen nothwendig, zu denen die Schwellen und Schienen des nächsten Bahnhofs gutes Material liefern, wenn dasselbe nicht für die Anlage der Festungseisenbahnen reservirt werden mufs. Zur Herstellung solcher Blendungen werden starke Balken oder Eisenschienen, T- und Doppel-T-Eisen, schräge gegen eine steil abgestochene und bekleidete Erdböschung gelehnt, oder dachförmig gegeneinander. Viel stabiler und räumlich benutzbarer würden die vorstehend beschriebenen Gitterwände und Panzerdecken sein, die sich leicht in den Wall einbauen lassen, wenn sie während des Friedens in den Eisenbahnknotenpunkten der bedrohten Grenzgebiete vorräthig gehalten werden. Auch zur Anlage der Pulver- und Munitionsmagazine eignen sie sich sehr gut, dürfen aber nicht dem seitlichen Geschützfeuer ausgesetzt werden, damit sie nicht, trotz aller Verstrebungen, umklappen. Die Pulvermagazine sind mit Holz zu füttern, welches mit Decken zu belegen ist.

6. Vorschläge des Majors a. D. Schumann.

Major Schumann hat in seinem Werk »Panzerlafetten« auch für provisorische Befestigungen, leichtere fortificatorische Eisenconstructionen, zum Ersatz der Grabenbekleidungsmauern und der zugehörigen Reversgallerieen, sowie Poternen, Hohltraversen, Wohn- und Aufbewahrungsräume vorgeschlagen, die gröfstentheils aus I-Eisen als Rippen und zwischen gewölbten Ziegelkappen oder gebogenen Blechen zusammengesetzt sind. Der Spitzbogen ist vorherrschend, deshalb hat Major Schumann diese Vorschläge „Bügel-Constructionen“ genannt: übrigens haben wir sie selbst 1866 in unseren fortificatorischen Eisenconstructionen Tafel LI, Fig. 606 (Leipzig bei A. Felix) für Minengänge vorgeschlagen (Fig. 5). 1868 machte Major Schumann in Burbach die ersten Versuche, 1869 wurden sie in Coblenz fortgesetzt und 1870 in Tegel beschossen bezw. beworfen (Fig. 12, 13 und 14).

Die T-Eisen haben 8 oder 10 bezw. 15 cm Höhe, und sind 1 m voneinander entfernt, auf Holz- oder Eisenschwellen, Mauerwerk oder grofse Steine gestellt; die Ziegelkappen sind 1 bis $1^1/_2$ Stein stark, die Füllbleche gebuckelt oder einfach gebogen, pro Quadratfufs 5 oder 8 Pfd. schwer: der Schlufs mit mindestens 2,3 m Erde überdeckt.

Das Aufstellen der vorbereiteten Bügel, sowie deren Ausmauerung mit hydraulischem Kalk oder Cement und unter gleichzeitiger Hinterfüllung mit Boden, geht sehr schnell, auch mit weniger geübten Arbeitern; sie widerstehen dem Erddruck.

Bei dem Bewerfen der Hohltraversen im Winter 1869—70 mit 28-cm-Mörsern zeigte sich die Bügelconstruction sehr widerstandsfähig, auch als 2 geladene 50-Pfd.-Bomben bis 1 m über den Schlufs der Bügel in deren Erddecke eingegraben und gesprengt wurden.

Ebenso haltbar erwiesen sich die Grabenbekleidungen gegen die Sprengstücke der 28-cm-Bomben und 15-cm-Granaten, welche 0,3 m tief und weit vor diesen Bekleidungen eingegraben wurden. Bei dem directen Beschiefsen mit 12 cm- und 15-cm-Granaten wurden diese Constructionen selbstverständlich zerschlagen und zerrissen; sie müssen diesem Feuer durch ihre Lage vollkommen entzogen sein.

Die Hohlbauten werden bald trocken, lassen sich gut ventiliren und heizen, innen rohren und putzen und sind dann gut bewohnbar.

Der Mörtel-, Cement- und Kalkanstrich soll das Eisen gegen Rost schützen.

Sehr interessant ist auch der bei diesen Versuchen in Coblenz und Tegel mit den von der Burbacher Hütte gelieferten Eisentheilen angestellte Vergleich der Preise.

Es kosteten nach altem Mafs und Geld:

	in Eisen Thlr.	in Mauerwerk Thlr.
1⁰ Minengallerie	50	150
1⁰ Poterne	88	230
1⁰ einetagiger Schutzhohlbau mit $1^1/_2$ Stein Ziegelkappen)	150	400

	in Eisen Thlr.	in Mauerwerk Thlr.
1⁰ einetagiger Schutzhohlbau mit Blechfüllung	180	400
1⁰ zweietagiger Schutzhohlbau mit Ziegelkappen	240	500
1⁰ Reversgallerie	185	450
1⁰ Contreescarpe-Revetement mit Ziegelkappen	110	300
1⁰ Contreesparpe-Revetement mit Blechfüllung 1 □′ = 5 Pfund	168	300
1⁰ Contreescarpe-Revetement, Ständer mit flacher Blechwand . .	90	—

Danach sind die bisher üblichen massiven Mauerbauten durchschnittlich 2 bis 3 mal so theuer, als die von Major Schumann vorgeschlagenen gemischten Constructionen.

Von den Hohlräumen des Major Schumann kosten:

1 qm Bodenfläche der Wohncasematten	110 ℳ
1 qm Munitions- und Aufbewahrungsraum	80 „
1 qm grofse Communication (Poterne)	60 „
1 qm kleine „ (Minengang)	45 „
1 cbm Trockenmauerwerk	15 „

7. Eiserne Hindernifsmittel.

Schon oft wurde vor den Festungen, vor provisorischen oder flüchtigen Befestigungen eiserne Hindernifsmittel angewandt, namentlich die aus alter Zeit übernommenen Fufsangeln und Ketten; in neuerer Zeit auch Draht, namentlich Stacheldraht an hohen Pfosten oder niedrigen Pfählen befestigt; ferner Eggen mit Eisenspitzen und Bretter mit durchgeschlagenen Nägeln; wir haben dieselben in unseren »Fortificatorischen Eisen-Constructionen« skizzirt.

Die Erfindungsgabe der Eisenconstructeure könnte deren Zahl noch bedeutend vermehren. Diese Hindernifsmittel haben den Zweck, das Vordringen der feindlichen Sturmcolonnen zu hemmen, möglichst aufzuhalten, sie dürfen deshalb vorher weder durch die feindlichen Geschütze, noch durch Pioniere zerstört, verbrannt oder sonst beseitigt werden, müssen dem feindlichen Geschützfeuer möglichst entzogen sein und unter sich, bezw. mit dem Boden gut befestigt werden.

Major Schumann schlug in seinem Buch »Panzerlafetten« auch eiserne Hindernifsmittel vor, darunter besonders Eisengitter, Drahtnetze bezw. Hecken- und Spiraldraht. Die Gitter können, einfach oder doppelt, auf der Grabensohle stehen und sind gegen das Uebersteigen 2,5 m hoch, aus Winkeleisen und Flacheisen stachelartig zusammengenietet; oder es werden niedrige Gitter senkrecht auf die Contrescarpe gestellt, bezw. abwärts gegen den Graben hin am Cordon befestigt. Solche Gitter können während des Friedens vorräthig gehalten werden und sind dann schnell auf grofsen Steinen zu befestigen; sie sind theurer als die bisher üblichen Holzpallisaden und Sturmpfähle, aber schliefslich durch die Dauerhaftigkeit doch billiger als jene. Sie müssen durch ihre Stellung dem feindlichen Geschützfeuer entzogen werden. Die doppelten Gitter sind 2,5 m voneinander entfernt gegenseitig verstrebt und kosten 80 ℳ pro lfd. Meter. Einfache Gitter genügen übrigens.

Die Drahtnetze oder Drahthecken (Fig. 9) bestehen aus 5′ langen, $2^1/_2$′ in die Erde geschlagenen, 3″ starken Rundpfählen, an denen das 5 mm starke Hauptdrahtnetz durch kleine Eisenklammern befestigt und dann mit 2 mm Eisendraht ausgeflochten wird, von jenem wiegen 100′ = 10 Pfund, von dem dünneren Draht 100′ = $2^1/_2$ Pfund. 1 laufender Meter Drahtnetz kostet 3,5 ℳ. 1 □′ Drahthindernifs mit nur 2 mm Draht kostet $4^1/_2$ ℳ, mit Pfählen, ohne dieselben 3 ℳ. Die Drahtflechtungen bilden gute Hindernisse, leiden durch das feindliche Feuer wenig, behindern auch die eigene Feuerwirkung nicht, können durch feindliche Pioniere nicht gesprengt oder verbrannt, sondern nur umgehauen und weggezogen werden.

Origineller ist das Spiraldraht-Hindernifs (Fig. 2) des Majors Schumann, welches auf dem Glacis, der Grabensohle und den Wallböschungen befestigt werden soll. 3 m lange und 5 mm starke Eisendrähte sind durch Maschinen in Spiralen von 30 bis 40 cm Durchmesser und 45⁰ Schraubengang gewunden, wiegen je 1 kg und werden möglichst unregelmäfsig ineinander gedreht, so dafs sie eine sehr lockere Matratze bilden, über und durch die Niemand gehen kann, die auch durch das feindliche Feuer nicht leidet. 1 qm kostet 3 ℳ. Die Belegung einer 25 m breiten Grabensohle würde also pro laufenden Meter 31,25 ℳ kosten und den Grabenübergang mehr behindern als die Mauerbekleidung der beiden Grabenränder, welche pro laufenden Meter 500 ℳ kostet.

8. Festungs-Eisenbahnen und Glorinen.

Die Vertheidigung der grofsen permanenten Festungen, sowie der eben erwähnten provisorischen Befestigungen, macht die Anlage von Festungs-Eisenbahnen nothwendig; sie wurden zuerst von General Brialmont bei der Neubefestigung von Antwerpen, zur Verbindung der detachirten Forts, so wie längs des Stadtwalls angewandt und mit den Bahnhöfen verbunden.

Bei den grofsen Entfernungen ist es gar nicht möglich, den gedeckt vorbereiteten und überraschend vorbrechenden Angriffs-Colonnen des Belagerers rechtzeitig mit den Reserven entgegen zu treten, wenn Telegraphen und Eisenbahnen nicht die Meldung der Vorposten und die Bewegung der Truppen erleichtern. Aber auch diese genügen nur, wenn Tag und Nacht einige Militärzüge für

je 1 Bataillon, für 1 Escadron oder 1 Batterie, mit geheizter Locomotive zur Abfahrt bereit stehen, wie wir dies in unserm Buch: »Provisorische Befestigungen und Festungs-Eisenbahnen« (Berlin bei Luckhardt 1882) ausführlich beschrieben und skizzirt haben. Diese Züge können aber nur in der Nähe der Bivouacs oder Barackenlager der Reserve zur Abfahrt auf irgend welchem Geleise bereit gehalten werden, wenn provisorische Bahnhöfe, »kreisförmige Glorinen«, (Fig. 15) die Lagerplätze umgeben oder durchschneiden. Die 1. Glorine wurde 1876 bei Gelegenheit der Welt-Ausstellung von Philadelphia vor den Ausstellungs-Gebäuden angelegt, um die grofse Zahl der täglich ankommenden und abgehenden Personen- und Güterzüge schnell expediren zu können. Diese Glorine war eiförmig und hatte mehrere Geleise. Auch für den hier vorliegenden Zweck würde sich eine kreisförmige, elliptische oder eiförmige Trace mit mindestens 2 Geleisen empfehlen und der innere Raum vielleicht zur Aufstellung von Schuppen zur Aufspeicherung von Lebensmitteln u. s. w. benutzt werden können, so dafs alle Güterzüge auf das innere Geleise kommen und 4 bis 6 derselben gleichzeitig ent- oder beladen werden können, während 4 bis 6 vollständige Militärzüge auf dem äufseren Geleise zur Beladung und Abfahrt in irgend welcher Richtung bereit stehen, sobald der Befehl zum Ausfall eintrifft.

Der Umfang der Glorinen richtet sich nach der Länge der 4 bis 6 Militärzüge und nach der, für ihre Abfahrt bezw. für das Durchfahren der Güterzüge erforderlichen Zwischenräumen.

Besonderer technischer Einrichtungen würden die Glorinen und Festungs-Eisenbahnen nicht bedürfen und jede Eisenbahndirection ohne weiteres deren Anlage und Betrieb übernehmen können, wenn Oberbaumaterial und Wagen genug zur Verfügung stehen.

Ist ein Ueberschufs von Wagen und Locomotiven vorhanden, wie dies bei einem unglücklichen Kriege leicht der Fall sein kann, so können die Locomotiven als Locomobilen und Dampfspritzen, die Wagen als Baracken und Küchen, die Schienen und Schwellen zu bombensicheren Unterständen und Blendungen benutzt werden.

Die Einrichtung der Locomotiven als Feuerspritzen ist nicht schwer und auf dem Bahnhof Baltimore schon bei allen Rangirlocomotiven ausgeführt, dort auch mehrere Lastlocomotiven gleichzeitig zur Benutzung als Locomobilen eingerichtet. Soll dies nachträglich und provisorisch geschehen, so wird die Locomotive gehoben, so dafs sich die Räder frei in der Luft drehen können, die Kuppelungen abgenommen und ein Triebrad zur Riemenscheibe abgedreht oder durch einen Guttapercha-Ring aptirt, während das andere Rad als Schwungrad dient. Auf dem Bahnhof Stuttgart werden die elektrischen Maschinen durch eine ausrangirte Personenzug-Locomotive getrieben. Ebenso könnten die Krahnen zum Aus- und Einladen der Geschütze und Wagen, Lebensmittel, Fourage, Ausrüstungsstücke u. s. w., sowie eine Anzahl Werkzeugmaschinen durch aptirte Locomotiven betrieben werden, besonders wenn auf dem provisorischen Bahnhof Militär-Werkstätten eingerichtet werden sollen und derselbe zu befestigen ist.

Schlufsergebnifs.

1. So lange sich die Menschen streiten, so lange werden Kriege geführt und Befestigungen erbaut.
2. So lange die Eisentechnik fortschreitet, werden die Geschütze verbessert und müssen jene Befestigungen denselben widerstehen.
3. Nachdem Holz und Stein nicht mehr widerstandsfähig genug sind, können nur Erde und Eisen oder Stahl jene Befestigungen bilden; sie werden in Zukunft schwerlich von anderen Schutzmitteln verdrängt, ihre Anwendung ist also für lange Zeit gesichert.
4. Die wichtigste Vorbedingung ist, dafs alle fortificatorischen Eisenconstructionen dauernd gegen den Rost geschützt werden.
5. Viele der schon vorhandenen fortificatorischen Eisenconstructionen entsprechen den jetzigen Anforderungen und werden sich denen der Zukunft gegenüber leicht verstärken lassen, ohne ihr Princip aufgeben zu müssen; einige Vorschläge sind zu complicirt.
6. Alle Wall- und Grabengeschütze müssen durch Panzerungen gedeckt werden, vielleicht auch einzelne Theile der Revetements älterer Festungen.
7. Diese Vermehrung zwingt dazu, möglichst einfache Constructionen anzuwenden, die durch ihre häufige Wiederholung gestatten, den Preis zu ermäfsigen.
8. Ein grofser Theil der Mehrausgaben kann durch Verkleinerung des Grundrisses und Profils sowie durch Verminderung und Schonung des Personals und Materials ersetzt werden, so dafs schliefslich die Panzerbefestigungen nicht viel theurer sind als die gemauerten.
9. Aufser den Panzerconstructionen sind die leichteren fortificatorischen Eisenconstructionen zu verbessern und zu vermehren, namentlich sind eiserne oder stählerne Sappenschilde, Minenrahmen, Hindernifsmittel, Sturmleitern und Brücken, Baracken, Küchen, Escarpen- und Contrescarpen-Revetements, Revers-Gallerieen, Poternen, Hohltraversen, Wohn- und Aufbewahrungsräume, Pulver- und Munitionsmagazine, Festungs-Eisenbahnen und Glorinen, fahrbare offene und gepanzerte Batterieen zu construiren.

Die Einführung der Lürmannschen Schlackenform in England.

In einem Vortrag, welchen Sir Bernhard Samuelson, der Besitzer der Newport Iron Works bei Middlesbrough, im Frühjahr d. J. im Iron and Steel Institute hielt, sagt derselbe gelegentlich der Aufzählung der von ihm an seinen 8 Hochöfen angebrachten Verbesserungen:

„Die geschlossene Brust sei eine dieser Verbesserungen; sie sei jedoch von minderwerthiger Bedeutung, wenn auch nicht ohne einen geringen Einflufs auf die wöchentliche Erzeugung, und zwar dadurch, dafs man z. B. bei seinen Oefen, bei welchen man viermal in 24 Stunden absteche, die Zeit, welche dazu nöthig sei, so abkürzen könne, dafs man 15 bis 20 t in der Woche mehr erzeuge.“

Die Zeit, welche bei einem Ofen im Cleveland-District zur Wiederherstellung des Tümpels, des Wallsteins und der Seitenwände des Vorherdes gebraucht wird, beträgt, wie ich sehr oft festzustellen Gelegenheit hatte, jedesmal mindestens eine Stunde und noch länger, wenn die Schmelzer wissen, dafs es nicht darauf ankommt.

Man bläst also 20 Stunden im Tag mit einem solchen Ofen. Wenn man während derselben, wie Samuelson an derselben Stelle angegeben, mit Vorherd $\frac{490}{7} = 70$ t erzeugt, kommen auf die Stunde 2,34 t. Wenn mit der geschlossenen Brust auch nur 3 von den 4 Abstichstunden gespart worden wären, müfste man täglich $3 \times 2{,}34 = 7{,}02$ t, und wöchentlich 50 t mehr erzeugt haben. Dafs man dies nicht thut, wie hier angegeben, beweist nur, dafs man diese Einrichtung nicht auszunutzen versteht, vielleicht auch, weil man dieselbe nicht nach meiner Angabe, sondern verballhornisirt getroffen hat und betreibt. Zu der Mehrerzeugung durch die Zeitersparnifs kommt die Verminderung der Zahl der Schmelzer, der Minderverbrauch an Thonballen und der Vortheil, den Schmelzern ihren Nimbus genommen zu haben.

Wenn die obige Voraussetzung unrichtig wäre, dafs nämlich durch unvollkommene Anwendung der Schlackenform an den Oefen in Newport deren Erfolg vermindert sei, dann bliebe nur noch die kaum anzunehmende Vermuthung übrig, dafs man den Werth der nur von einem deutschen Ingenieur eingeführten Schlackenform in England nicht anerkenne.

In der Besprechung des Vortrags des Sir Samuelson wirft Hr. Charles Wood, Director der Tees Side Iron Works, demselben vor,

„dafs er es unterlassen habe, meinen Namen als Erfinder der Schlackenform zu nennen, wie das unter Ingenieuren Gebrauch sei. Er, Wood, habe 1875 in einem Vortrage vor dem Iron and Steel Institute* die grofsen Vortheile dieser Einrichtung, und die grofsen Ersparnisse hervorgehoben, welche durch die geschlossene Brust herbeigeführt würden. Er könne versichern, dafs diese Einrichtung seiner Firma in den Jahren, in welchen er damit gearbeitet habe, eine grofse Summe, nicht allein durch Nichtverbrauch an feuerfestem Thon, sondern auch durch besseren und regelmäfsigeren Betrieb des Hochofens eingebracht habe. Sir Samuelson habe in Fig. 1 den alten Hochofen mit Vorherd, und in Fig. 2** den neueren Hochofen mit geschlossener Brust gezeichnet, und erklärt, dafs er die letztere in Anwendung habe. Die Schlackenform sei den Clevelander Ingenieuren seit 12 bis 14 Jahren gut bekannt, und sei dieselbe seitdem bei den meisten der Hochöfen des Districts in Anwendung, so dafs man sagen könne, die geschlossene Brust sei dort nun allgemein in Gebrauch. Wenn nun Samuelson sage, er habe dieses System jetzt zur Anwendung gebracht, so sehe das so aus, als wären sie in Cleveland um 12 bis 14 Jahre zurück.“

Sir Lowthian Bell erwidert darauf, „dafs man den Werth der Lürmannschen Schlackenform ungeheuer überschätzt habe. Die Oefen auf seinem Werk (Clarence J. W.), sowie diejenigen auf Eston I. W., wie Hr. Richards mitgetheilt habe, arbeiteten seit langer Zeit mit geschlossener Brust. Er nehme keinen Anstand, zu erklären, dafs der Vorherd vieler der Oefen auf Clarence I. W. kaum einmal in 6 Monaten offen gemacht würde. Der einzige Unterschied zwischen ihrem System und demjenigen von Lürmann sei, dafs bei letzterem um die Oeffnung, durch welche die Schlacke ablaufe, ein Strom von Wasser fliefse, welcher den Ofen bis zu einem gewissen Grad abkühle. (!) In Wirklichkeit würde der eigentliche Zweck der geschlossenen Brust ebenso vollkommen durch ihre Einrichtung auf Clarence I. W., als durch die wassergekühlte Form Lürmanns erreicht.“

Die Engländer, welche immer glauben, an der Spitze des Eisenhüttenwesens zu marschiren, hätten doch wahrlich nicht nöthig haben sollen, durch meine Schlackenform auf die Vortheile der geschlossenen Brust aufmerksam gemacht zu werden.

Und wie haben sich die Herren gegen deren

* 1875. S. 4.

** Diese Figuren werden in nächster Nummer, in welcher über den angezogenen Aufsatz eingehender Bericht erstattet werden wird, abgedruckt. *Die Red.*

Einführung gesträubt, wie haben sie sich meinem Patent gegenüber gesperrt?

Es ist vielleicht angebracht, den Lesern, von denen doch der Eine oder Andere mal auf den Gedanken kommen könnte, eine Verbesserung in England einführen zu wollen, meine Erfahrungen bei der Einführung der Schlackenform mitzutheilen. Die Erinnerung, welche mir von dem mühevollen Bestreben geblieben ist, die Schlackenform in England einzuführen, ist eine sachlich und persönlich unangenehme.

Mit einer naiven Vorstellung von der praktischen Einsicht und dem grofsen Verständnifs der englischen Hüttenleute für die Vortheile dieser Einrichtung, und mit den sanguinischen Hoffnungen eines Erfinders, ging ich im Mai 1867, unterstützt durch einen eifrigen Agenten, ans Werk.

In den ersten Jahren machte es mir meine gebundene Stellung auf Georgsmarienhütte unmöglich, selbst nach England zu reisen. Doch wurden die englischen Hütten von meinem Agenten, einem gebildeten, in London ansässigen Ingenieur, welcher der englischen Sprache vollkommen mächtig war, fleifsig besucht.

Nach 1870 habe ich persönlich auf mehreren Reisen, welche jedesmal einige Wochen dauerten, die englischen Hochofenanlagen abgesucht und bin nicht müde geworden, den Besitzern, Directoren und Schmelzmeistern auf ihre manchmal unglaublich unverständigen Einwendungen sachliche Antworten zu geben.

Wieviel jeweilig von diesen Einwendungen auf Unkenntnifs des Hochofenprocesses selbst, oder auf das Bestreben zu rechnen war, meine Ansprüche herabzumindern, will ich nicht entscheiden. So viel aber ist mir klar geworden, dafs die englischen Verhältnisse damals noch so günstig lagen, dafs die Hochöfen in England mit dem geringsten Mafse wissenschaftlicher Bildung (Ausnahmen bestätigen die Regel) geführt werden konnten. Wollte ich aus meinem reichen Schatz an eigenen Notizen und an Briefen der englischen Hüttenleute darauf bezügliche Mittheilungen machen, so würden jetzt wohl viele der so stolzen englischen Ironmasters und Autoritäten über ihre eigenen Ansichten innerlich erröthen.

Meistens wurde von den Gegnern behauptet, dafs zwar die geschlossene Brust (closed hearth) nicht neu, dafs ihre experience und ihre materials aber verlangten, dafs man fleifsig mit Stangen im Herde arbeite, und da dies bei meinen Einrichtungen ausgeschlossen sei, so wären dieselben für sie ungeeignet.

This thing, we know, is neither rich nor rare,
But wonder, how the devil it got there.

Diese Meinung hat auch Hrn. Wood, welcher jetzt obige Lanze für mich einlegt, schon 1875 veranlafst, ein eigenes System der gekühlten geschlossenen Brust zu erfinden, welches im Journal des Iron and Steel Institute 1875 beschrieben, von mir in Dinglers P. J. Bd. 222 S. 28 als Nachahmung charakterisirt, später Veranlassung zu einer Patentklage gab, deren Folge die theilweise Nichtigkeitserklärung* meines Patentes und damit die Aufhebung der Möglichkeit für mich war, für diese Einrichtung in England den Erfinderlohn zu ernten.

Auf Grund der mit den Drucksachen empfangenen Skizzen, und eigener Besichtigung der Einrichtungen auf Georgsmarienhütte, begannen noch andere englische Hüttenleute, darunter auch der Hüttendirector von Bell Brothers, Hr. Thompson auf Clarence Iron Works bei Middlesbrough, auf eigene Faust Versuche mit der Schlackenform, welche infolge des Unverständnisses, mit welchem man dieselben anstellte, anfangs natürlich mifslangen, jetzt aber, wie Hr. Bell mit grofser Befriedigung erklärt, zu Einrichtungen geführt hat, welche ihn in dieser Richtung vollkommen befriedigen.

Die mifslungenen Versuche und Nachahmungen hielten die rasche Einführung meiner vollkommenen Einrichtung, welche nebenbei ging, sehr auf. Besonders berief man sich immer auf das Urtheil des als Autorität angesehenen Besitzers von Clarence Iron Works, Sir J. Lowthian Bell, dessen Urtheil anfangs noch bestimmter absprechend lautete, als dies oben der Fall ist.

Die erste officielle Anwendung fand die Schlackenform bei einem Hochofen ältester Anordnung und Einrichtung zu Old Park & Malins Lee Iron Works bei Shifnal in Shropshire, der Wellington Coal & Iron Co. Lim. gehörig, und zwar kam die Schlackenform am 29. März 1869, bei dem Ofen Nr. 2, welcher damals noch mit kaltem (!) Wind geblasen wurde, in Betrieb.

Leider wurde mir, der ich damals Betriebsleiter der Georgsmarienhütte war, sowohl von meinem Vorgesetzten, Hrn. Wintzer, als dem Aufsichtsrath der Gesellschaft die Erlaubnifs zur Reise nach England behufs Inbetriebsetzung dieses Ofens verweigert. Ich mufste die Anordnung der Schlackenform und die Inbetriebsetzung derselben sowohl bei dem Ofen Nr. 2 in Old Park als am 3. April 1869 bei einem Ofen auf Clarence Iron Works Anderen überlassen. Die Schlackenform konnte bei diesen alten, mit gröfstem Vorherd versehenen Oefen nur in verballhornisirter Einrichtung angekleckst werden.

Die Folge dieser verschiedenen Umstände war, dafs auch die Resultate dieser ersten officiellen Anwendungen unbefriedigend waren und dieselben nach wenigen Wochen wieder aufser Betrieb gesetzt wurden.

Mit Hrn. B. Samuelson verhandelte mein Vertreter zuerst am 7. Juni 1867; die Schlackenform war also nicht, wie Hr. Wood oben annimmt, erst vor 12 bis 14 Jahren im Cleveland-District bekannt, sondern schon vor 20 Jahren. Schon

damals, also kurz nach dem Bekanntwerden der Erfindung, war das Bestreben, sich der Vortheile meiner Einrichtungen mit Umgehung meines Patents, also umsonst theilhaftig zu machen, bei den Engländern sehr grofs.

Der Kampf um Einführung, Mifserfolge und Nachahmungen dauerte so bis Mitte 1874.

In dieser Zeit waren in England etwa 20 Oefen mit Schlackenform im Betriebe und zwar davon u. A. auf West Cumberland I. W. in Workington, und auf den Thornaby I. W. der HH. Whitwell & Co. Um diese Zeit wurden die dreisten Nachahmungen so häufig, dafs ein Patentprocefs unerläfslich schien.

Derselbe wurde 1875 gegen die Brymbo Iron Co. in Nord-Wales und gegen die Tees Side Iron Works (Director Charles Wood) angestrengt. Der erstere Procefs wurde vollständig durchgeführt und im Endtermin am 16. November 1876 wurde von dem höchsten Gerichtshof in London die theilweise Nichtigkeitserklärung des Patentes ausgesprochen, und zwar hauptsächlich auf eine von dem Director Thompson von Clarence Iron Works (Besitzer Sir Lowthian J. Bell) beeidigte Aussage hin, welche lautete:

„Er habe schon mal eine mit Wasser gekühlte Tümpelplatte gehabt, in welcher ein „Loch gewesen sei (wie das alle Tümpelplatten „hatten, um die Stange hineinzustecken, durch „welche der Vorherd abgesperrt wurde); durch „dieses also gekühlte Loch sei mal bei einem „schlechten Gange des Ofens Schlacke ausgelaufen.“

Durch diese Entscheidung waren die Processe, also auch der gegen das Werk, an welchem Hr. Charles Wood Director ist, verloren.

Das Trauerspiel endigte damit, dafs ich allein meinem Londoner Advokaten £ 1115, 18, 1, d. h. die Kleinigkeit von 22 765 ℳ zu zahlen und die Ehre hatte, die Engländer um eine nützliche Einrichtung reicher gemacht zu haben.

Wenn die Engländer von dieser Einrichtung nicht den Nutzen haben, welchen wir von derselben in Deutschland haben, so hat das die oben angegebenen Gründe. Dagegen mufs ich hier hervorheben, dafs die uns auf handelspolitischem Gebiet gewifs nicht freundlichen Franzosen, sowohl vor, als nach dem Kriege in einer noblen Weise meine sauer erworbenen Rechte geachtet haben.

Osnabrück, im October 1887.

Fritz W. Lürmann.

Die Wanzenbildung auf Roheisen und die Kügelchenbildung in Roheisen und Gufsstücken.

Unter vorstehendem Titel veröffentlicht Hr. B. Platz, Nr. 9, S. 639 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift, eine vortreffliche lehrreiche Arbeit, in welcher er mehrfach auf meine denselben Gegenstand behandelnde Arbeit S. 308, Jahrgang 86, Bezug nimmt. Es freut mich nun lebhaft zu sehen, dafs der am Schlusse meiner angezogenen Veröffentlichung von mir ausgesprochene Wunsch, den Gegenstand auch von Anderen aufgenommen zu sehen, so guten Erfolg gehabt hat. Ich kann jedoch die Resultate des Hr. Platz nicht in allen Punkten unterschreiben, und dies ist der Grund, weshalb ich mich heute wieder zum Wort melde. Hr. Platz scheint zu glauben, dafs ich generell bestritten habe, dafs die fraglichen Erscheinungen durch Saigerung hervorgerufen werden können, es ist dies aber nicht der Fall, ich habe nur meine Ansicht dahin geäufsert, dafs in dem speciellen Fall bei den Locomotivcylindern nicht Saigerung, sondern Spritzkügelchen die Ursache der Erscheinung gewesen seien, und das ist meine Ansicht auch heute noch, und werde ich dafür auch nachher noch Material beibringen. Die Mittheilungen des Hrn. Platz über die Wanzenbildung auf Roheisen übergehe ich mit dem Bemerken, dafs mir dieselben aufserordentlich zutreffend erscheinen; dagegen möchte ich die Hypothese für die Entstehung der Kügelchen nicht ohne weiteres hinnehmen. Hr. Platz nimmt an, dafs unter der Wanzenschicht durch die Reduction der gebildeten Oxyde durch das noch flüssige darunter befindliche Eisen Kohlenoxydgas gebildet werde und dafs dort, wo dieses Gas die Wanzendecke nicht durchbrechen könne, dasselbe in das Roheisen eindringe und die bekannten Höhlungen bilde. Dagegen spricht nach meiner Ansicht zuerst einmal die Form der Hohlräume, welche immer beutelförmige Vertiefungen sind, die häufig durch einen engen Kanal mit der Luft in Verbindung stehen, wie Fig. 1 zeigt. Diese Form deutet meines Erachtens



Fig. 1.

unzweifelhaft darauf hin, dafs die Hohlräume durch inneren Gasdruck entstanden sind, und dafs dieser Gasdruck sich erst während des Erstarrens der Eisenmasse einen Weg ins Freie gebahnt hat. Wenn die Hohlräume so entstanden wären, wie

Hr. Platz meint, also durch Gasdruck auf die Oberfläche, so müfsten dieselben, glaube ich, die Form flacher Mulden haben, etwa wie Fig. 2



Fig. 2.

zeigt, wo die Blase zwischen der Wanzen- resp. Oxyd- und Schlackenschicht eingeschlossen ist. Auf Grund der von Hrn. Platz constatirten Zusammensetzung der Wanzenschicht stelle ich mir die Entstehung der Hohlräume und der häufig darin enthaltenen Kügelchen so vor, dafs ich annehme, dafs beim Fliefsen des Eisens bezw. beim Giefsen Theile der Oxyd- und Wanzenschicht unter die Oberfläche gerathen, und hier von dem umgebenden flüssigen Eisen energisch reducirt werden, bis dieselben ein Eisenkügelchen bilden von einer Zusammensetzung entsprechend dem Oxyd- oder Wanzenstückchen, aus welchem das Kügelchen entstanden ist. Die mit der Reduction verbundene Gasentwicklung bildet einen Hohlraum, in welchem das Eisenkügelchen infolge der bei jeder Berührung mit der Wand neu erwachenden Gasentwicklung hin- und hergeworfen, und so am Anschweifsen verhindert wird. Findet dieser Vorgang nahe an der Oberfläche statt, so durchbricht der Gasdruck schliefslich die Oberfläche, es finden die von Hrn. Platz beobachteten kleinen Explosionen statt, und die kleineren Kügelchen werden nun bei genügender Temperatur wieder von dem umgebenden Eisen aufgelöst, weshalb man viele Höhlungen leer findet. Bei dem von Hrn. Platz vorgenommen Versuche mittelst Aufstreuen von Eisenoxyd auf das flüssige Eisen, können dieselben Erscheinungen mit demselben Resultat dadurch hervorgerufen sein, dafs gröfsere Partikelchen des aufgestreuten Eisenoxydes infolge ihres Gewichtes und ihrer Fallgeschwindigkeit unter die Oberfläche gelangten und dort ebenfalls reducirt wurden.

Hr. Platz denkt sich die Entstehung der Hohlräume auch in Gufsstücken gleichfalls als Folge der Reduction mitgerissener Oxyde und der damit verbundenen Gasentwicklung und nimmt dann an, dafs die Kügelchen als secundäre Bildungen aus dem umgebenden allmählich erstarrenden Eisen, also gegen den in dem Hohlraume herrschenden Gasdruck, in denselben hinein ausgesaigert seien. Diese Erklärung halte ich für gewisse Fälle für möglich und zutreffend, namentlich bei ungleichartig zusammengesetztem Eisen und bei grofsem Schwindungscoefficienten desselben. Dann kann die eintretende starke Schwindung der äufseren schon erstarrten Schichten im Inneren befindliche, noch flüssige Theile gewaltsam, trotz des Gasdrucks, in diese Hohlräume hineindrängen. Diese Ausscheidungen können in diesem Falle meines Erachtens aber nicht gut ausgebildete, lose ansitzende Kügelchen sein, sondern müssen rundliche, fest an die Wand der Eintrittsstelle angedrückte und anhaftende Ausscheidungen bei gröfserem Umfange mit horizontaler Oberfläche sein. In Lunkerstellen, also in Hohlräumen, welche bei dickwandigen Stücken durch die Schwindung entstanden sind, welche aber ein ganz anderes charakteristisches Aussehen, wie die hier besprochenen Hohlräume haben, finden sich die Bedingungen für die von Hrn. Platz gemeinten Ausscheidungen viel eher, da derartige dickwandige und lange warm bleibende Stücke, bei entsprechender Eisenmischung, auch alle Bedingungen für die Saigerung selbst bieten. Bei den Hohlräumen, welche durch Gasdruck entstanden sind, müfste der Gasdruck das Hineindringen benachbarter, noch flüssiger oder teigiger Theile nicht nur verhindern, sondern vielmehr bestrebt sein, sich gegen diese Theile hin Platz zu machen, dieselben zu verdrängen, und den Hohlraum auszudehnen suchen. Ein nachträgliches Absorbiren des Gases ist nicht gut annehmbar, einmal weil alle Körper die im flüssigen Zustande aufgenommenen Gase beim Erstarren auszustofsen bestrebt sind, und dann weil die Bedingungen, welche die Gasbildung eingeleitet haben, bis zum Erstarren fortdauern, d. h. so lange noch Oxyde vorhanden sind.

Ich bitte nun die Entstehung der wirklichen Spritzkügelchen einmal genauer zu betrachten. Wie schon auch von Anderen vielfach erwähnt und bekannt, finden sich dieselben hauptsächlich bei längeren aufrecht gegossenen Stücken, bei welchen das erste Eisen eine gröfsere Höhe zu durchfallen hat, ehe es den Boden der Form erreicht, wodurch es also veranlafst wird, umher zu spritzen. Durch eine mangelhafte Einrichtung des Giefstrichters oder durch schlechtes Eingiefsen kann dies Umherspritzen auch schon bei gewöhnlichen Gufsstücken eintreten. Diese Tropfen verhalten sich nun zweifellos in der mit Luft angefüllten Form gerade so wie in der freien Luft umherfliegende Tropfen geschmolzenen Eisens, deren lebhaftes Funkensprühen anzeigt, dafs sie einer energischen Oxydation unterliegen. In der Discussion über meinen, diesen Gegenstand betreffenden Vortrag, gehalten in der Sitzung der Niederrheinischen Bezirksv. d. V. d. Ing. vom 2. März 1886 machte schon Hr. R. M. Daelen auf diesen Umstand aufmerksam und suchte durch diese Oxydation, welche hauptsächlich die leichter oxydirbaren Bestandtheile angreift, die bei den schon oben angezogenen Locomotivcylindern gefundenen Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der Kügelchen gegen das Muttereisen, zu erklären.

Die Spritzkügelchen müssen nachdem dieselben diese Oxydation durchgemacht haben, mit einer sehr starken Haut überzogen sein, von gleicher Zusammensetzung, wie Hr. Platz dieselbe für die

Wanzen gefunden hat, wenn dieselben sich nicht ganz zu dieser Zusammensetzung umgewandelt haben, was bei dem raschen Luftwechsel recht wohl denkbar ist, wie die von Hrn. Platz wahrgenommene vermehrte Oxydation durch Abschabung der Wanzenhaut zeigt.

Gelangen nun diese oxydirten Kügelchen wieder in das flüssige Eisen, welches bei dem weiteren Anfüllen der Form an jeder Stelle derselben denkbar ist, so findet Reduction und lebhafte Gasentwicklung statt, und als Endresultat entstehen Gufsstücke mit Hohlräumen und Kügelchen in denselben. Es entstehen also erst die Kügelchen und dann die Hohlräume.

Man sieht, die vortrefflichen Untersuchungen des Hrn. Platz lassen sich, von dieser Seite betrachtet, als ausgezeichnete Begründung der zuerst von Hrn. Prof. Ledebur ausgesprochenen, und von mir seiner Zeit nur aufgenommenen Ansicht, wonach die Kügelchen die Ursache der Hohlräume sind, sehr gut benutzen, besser als zum Beweise des Gegentheils.

Bei der oben berührten Discussion über meinen früheren Vortrag ist mir schon entgegengehalten worden, dafs die Spritzkügelchen von gleicher chemischer Beschaffenheit sein müfsten wie das Muttereisen, aus welchem dieselben entstanden seien. Hr. Platz äufsert dieselbe Ansicht am Schlusse seines Aufsatzes. Dementsprechend wurde mir seiner Zeit auch als Hauptargument für die stattgehabte Saigerung die abweichende chemische Zusammensetzung der Ausscheidungen entgegengehalten.

Auf Grund der Aeufserungen des Hrn. R. M. Daelen, welche ich schon oben wiedergab, versuchte ich nun schon vor längerer Zeit durch Versuche nachzuweisen, dafs Ausscheidungen, welche unzweifelhaft Spritzkügelchen waren, in der Zusammensetzung von Muttereisen abweichen könnten.

Meine Hauptaufgabe bei diesen Versuchen war, dieselben so einzurichten, dafs die entstehenden Ausscheidungen zweifellos als Spritzkügelchen entstanden sein mufsten und jeder Einwand dagegen unmöglich wurde. Ich benutzte zu diesem Zweck die Form stehend gegossener dünnwandiger Röhren, in derem oberem Ende, dem verlorenen Kopf, sich bekanntlich fast immer Kügelchen finden. Bei der hiesigen Fabrication wird der verlorene Kopf als kurzes Stück vom dünnwandigen Schlichtende abgeschnitten, die Muffen werden stets nach unten gegossen. Zu den Versuchsröhren nahm ich eine besonders phosphorhaltige Mischung, hätte ich damals die Untersuchungen des Hrn. Platz gekannt, so hätte dies unterbleiben können.

Die erhaltenen Proben waren stellenweise sehr reich mit Kügelchen durchsetzt, manchmal so stark, dafs zwischen den einzelnen Löchern und Gruppen nur Stege von $^1/_2$ bis 1 mm Wandstärke stehen blieben und die im ganzen nur 12 mm betragende Eisenstärke fast ganz damit angefüllt war.

Die betreffenden Röhrenformen waren 4 m lang und sowohl Mantel wie Kern waren besonders scharf getrocknet. Kernstützen waren nicht vorhanden, die Form war stehend angeordnet. Nachstehende Fig. 3, 4, 5 und 6 geben möglichst genaue Nachbildungen einiger der erhaltenen Bruchflächen in wahrer Gröfse.

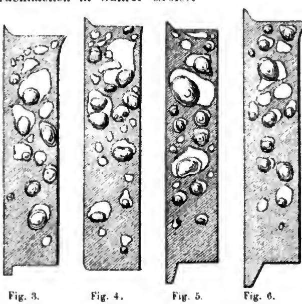


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Ich glaube, man wird mir zustimmen müssen, wenn ich behaupte, dafs die oben skizzirten Kügelchen nicht durch Aussaigerung entstanden sein können, sondern dafs dieselben Spritzkügelchen sein müssen.

Die durch Hrn. F. Guntermann in Düsseldorf vorgenommene chemische Untersuchung, auf Phosphor, welcher Körper in der früheren Streitfrage das Hauptcriterium bildete, ergab in zwei Fällen:

I.		II.	
Muttereisen	1,13 % P.	Muttereisen	1,08 % P.
Kügelchen	3,04 % P.	Kügelchen	1,23 % P.

Also in beiden Fällen eine Anreicherung an Phosphor.

Ich glaube, ich brauche nichts mehr hinzuzufügen, möchte aber nicht schliefsen, ohne an Hrn. B. Platz, der als Chemiker in Bezug auf die Vornahme der nothwendigen chemischen Analysen viel besser gestellt ist als ich, die Bitte zu richten, die Sache, welche er mit so vielem Geschick aufgenommen hat, auch in der von mir angedeuteten Richtung weiter zu verfolgen. Ich hoffe, dafs dann eine gröfsere Anzahl von Versuchen meine auf nur wenige Analysen aufgebaute Ansicht bestätigen wird.

Riemer.

Die Eisenindustrie in Italien.

(Hierzu Blatt XXXIII.)

Schon früher haben wir in dieser Zeitschrift der Bestrebungen gedacht, welche sich bei der italienischen Nation geltend machen, um sich in ihrem Bedarfe an den Erzeugnissen des Eisen- und Stahlgewerbes vom Auslande unabhängig zu machen. Gerade in jüngster Zeit ist daselbst in dieser Richtung viel geschehen und sind es namentlich zwei Werke, welche unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, nämlich das vielgenannte Stahlwerk von Terni und das Puddel- und Walzwerk von Tardy & Benech in Savona. Eine Beschreibung beider Werke wird daher unseren Lesern nicht unwillkommen sein.

Wir beginnen mit dem Eisenwerke

Tardy & Benech in Savona,

als Quelle unserer Mittheilung die »Revue Universelle des Mines u. s. w.,« Bd. XXII, No. 1 benutzend.

Die genannte Firma hatte schon im Jahre 1861 auf der kleinen Halbinsel, welche den Hafen der alten Stadt Savona bildet, ein Schweifs- und Walzwerk errichtet. Durch Veränderungen in der Hafenanlage wurde eine Verlegung bezw. ein Neubau des Werkes nothwendig, zu welchem die Ausarbeitung der Pläne im Jahre 1880 dem belgischen Ingenieur Cyriaque Helson übertragen wurden. Die neue Hütte sollte eine Giefserei, Schweifsöfen und Walzwerke erhalten, um I-Träger, U-Eisen, Rund- und Quadrateisen und Bleche herzustellen; gleichzeitig wurde auch die Errichtung eines Puddelwerkes in Aussicht genommen, weil die Schwierigkeit, sich genügende Mengen alter Eisenschienen zu verschaffen, täglich wuchs.

Eine eingehende Beschreibung der gesammten Anlage, bei welcher ein deutsches Werk interessirt sein wird, dürfte um so willkommener sein, als sie uns über die Gesichtspunkte, welche der belgische Hütteningenieur bei einer derartigen Neuanlage heute einnimmt, unterrichtet.

Die Hütte liegt an der Küste des mittelländischen Meeres in einer Entfernung von etwa 40 km von Genua, sie ist durch einen Arm mit dem neuen Hafen von Savona, der sich zu einem der wichtigsten italienischen Häfen für englische Kohle emporgeschwungen hat, verbunden und hat Anschlufs an die oberitalienische Eisenbahn.

Die ligurischen Hüttenwerke liegen alle längs der Küste von Genua bis Savona; sie arbeiten unter besonderen Umständen, indem sie fast ausschliefslich altes Eisen, namentlich alte Eisenbahnschienen, verarbeiten, das nicht nur von Italien, sondern auch vom Auslande und namentlich von der Levante herkommt.

Als Brennmaterial wird englische Kohle benutzt, die man infolge des fast ausschliefslichen Seetransports billig erhält. Die dortige Eisenindustrie hat ihre Production, welche im Jahre 1874 nicht mehr als 15 000 t Eisen betrug, auf jährlich 80 000 t Eisen und 20 000 t Siemens-Martinstahl gesteigert; die Qualität ist im allgemeinen eine ordinäre und jedenfalls derjenigen der in den italienischen Alpenländern gefertigten Producte unterlegen.

Der Hafen von Savona ist mit hydraulischen Krahnen eingerichtet, welche zur Ausladung der Kohlen und des alten Eisens dienen. Von letzterem gebraucht die Hütte jährlich ungefähr 50 000 t, da sie bei einer Production von 40 000 t mit dem beträchtlichen Abbrande von 15 bis 20 % rechnen mufs.

Das alte Eisen wird bereits vom Verkäufer bis zu einem gewissen Grad sortirt, weil gewisse Arten, z. B. Abfälle von dünnem Blech, Draht u. s. w. nicht angenommen werden. Die Schrotthaufen für die gewöhnliche Schweifseisen-Qualität werden in 2 Hauptabtheilungen eingetheilt, von denen die eine alte eiserne Schienen, alte Eisenconstructionen u. s. w. und die andere Qualitätseisenabfälle enthält. Namentlich gesucht ist solcher Schrott, welcher von der Marine, der Artillerie und den Eisenbahngesellschaften kommt. Letzterer bildet die Blume der Abfallhaufen und werden die Stücke meist zur Bildung der Deckenlage der Pakete verwendet.

Während die Kohle in der Abtheilung *L* (vergl. Blatt XXXIII) abgeladen wird, ist *J* der Hof für das Schrotteisen. Derselbe ist thatsächlich ein Kirchhof der gesammten europäischen Eisenindustrie. Man sieht dort Trümmer von Dampfkesseln, alte Eisenbahnschienen aus Belgien, England und Spanien, ägyptische Kanonen, Kanonenkugeln, Querschwellen, Reste von Schiffswracken u. s. w. u. s. w. Die grofsen Stücke werden theils mit Dynamit zersprengt, theils unter dem grofsen Fallhammer *G* zerschlagen.

Namentlich seit den Jahren 1883 bis 1884 hat das Hüttenwerk eine bedeutende Entwicklung zu verzeichnen gehabt, so dafs es dort gegenwärtig den ersten Rang in bezug auf die Fabrication von Handelseisen und Blechen einnimmt. Das der Hütte gehörige Terrain umfafst 32 700 qm, von denen 20 000 qm überdacht sind, während die Belegschaft 1200 Köpfe und die Anzahl der zur Verfügung stehenden HP 1200 beträgt. Die jährliche Production an Gufseisen zweiter Schmelzung beträgt 1200 t, an Schmiedestücken 200 t, an Walzeisen 40 000 t und an Stahl 20 000 t.

Die neue Hütte besteht im wesentlichen aus einer grofsen Walzenhalle von 25 m Breite und 110 m Länge, einer zweiten Halle mit Schweifsöfen und einer dritten Halle zur Fertigstellung der Walzwerksproducte, beide von gleicher Länge wie die Walzenhalle und je 17,5 m Breite. Nach dem vollständigen Project soll die Hütte umfassen: 8 Puddelöfen, 11 verschiedene Wärmöfen, 14 Betriebsmaschinen von insgesammt 1200 HP, worunter 5 Walzenzugmaschinen, 2 Dampfhämmer, deren einer von 2000 kg für das Puddelwerk und der andere von 6000 kg für die Schweifsung der Blechpakete dient, sodann eine Luppenstrafse, 2 Handelseisenstrafsen, eine Blechstrafse und ein Universalwalzwerk für grofse Bleche.

Die Puddelöfen, von denen bis jetzt 4 Stück erbaut sind, sind mit Wassercirculation versehen und leiten ihre Abhitzgase zu je zweien in 2 verticale Dampfkessel. Das Roheisen kommt zum Theil aus England, zum Theil von den Vada-Hochöfen bei Livorno.

In einer Entfernung von 16 m von den Ofenthüren steht ein Dampfhammer von 2 t, der von der Société anonyme de Marcinelle et Couillet (Belgien) erbaut ist. Der Kolbendurchmesser ist 0,55 m, das Bärgewicht einschliefslich Kolben u. s. w. 2000 kg, die gröfste Hubhöhe ist 1,40 m während die Schabotte 12 000 kg wiegt.

Die Aufstellungskosten des Hammers berechnen sich wie folgt:

Fundamentanlage	1 594 ℳ
Preis des Hammes in Belgien .	6 080 „
„ der Schabotte	1 728 „
Fracht und Zoll	1 136 „
also in Summa	10 538 ℳ

Die einzige vorhandene Luppenstrafse besitzt ein Paar Vorwalzen, 2 Paar Duo-Fertigwalzen und ein Paar Schlichtwalzen, da die Strafse im Bedürfnifsfalle auch zur Fabrication von Handelseisen benutzt wird.

Das grofse Façoneisen-Walzwerk hat Walzen von 500 mm Durchmesser und 4 Gerüste, unter ersteren 2 Trio-Vorwalzen und 2 Trio-Fertigwalzen; eine Auswechslung derselben kann während des Betriebes der Strafse erfolgen. Auf der Strafse lassen sich Träger von 80 bis 220 mm Höhe und **U**-Eisen von 80 bis 150 mm Höhe walzen; zugehörig sind 4 Wärmöfen mit Unterwind von 2,40 × 2,50 bis 3,20 × 2,25 m Oberfläche. Die Leistungsfähigkeit beträgt während 12 Stunden 8 bis 10 000 kg bei der grofsen Strafse und 6 bis 7000 kg bei den kleinen.

Die Raumeintheilung ist so gewählt, dafs auf den Fertigwalzen Stäbe bis zu 24 m Länge ohne Anstand gewalzt werden können, während der Raum um die Vorwalzen, wo nur kürzeres Walzgut in Betracht kommt, vollkommen ausgenutzt ist.

Die Betriebsmaschine, welche mit Condensation und Meyerscher Steuerung versehen ist, hat folgende Dimensionen: Kolbendurchmesser 800 mm, Hub 0, 850 m, Zahl der Umdrehungen in der Minute 70, Dampfdruck im Cylinder 5 Atm., Durchmesser des Schwungrades 7 m und Gewicht desselben 35 t.

Die Strafse wird durch einen zu beiden Seiten befindlichen Hebetisch bedient, dessen Bewegung durch eine kleine Dampfmaschine von 250 mm Durchmesser und 1 m Höhe bewirkt wird.

Das kleine Façon-Walzwerk besitzt 4 Gerüste für Kaliberwalzen und eins für Schlichtwalzen. Die Betriebsmaschine desselben ist von gleichem System, wie die der grofsen Strafse, Kolbendurchmesser 550 mm, Hub 0,800 m, Umdrehungszahl in der Minute 75. Während der Antrieb der grofsen Strafse direct erfolgt, hat Helson auf Grund vorheriger eingehender Prüfung den Antrieb der kleinen Strafse durch Seile aus badischem Hanf angeordnet. Bei einer Achsenentfernung von 8,500 m und Durchmessern der Rillenscheiben von 1,5 m bezw. 6 m hat er 4 Seile von je 50 mm Durchmesser gewählt.

Die Blechstrafse besitzt drei Gerüste, von denen eins für die Kammwalzen bestimmt ist. Das Blechwalzwerk und das Universalwalzwerk werden durch verticale Zugmaschinen von 1 m Hub und 1 m Cylinderdurchmesser getrieben.

Bei dem Blechwalzwerke sind 2 mechanische Hebetische vorhanden, deren Breite 1,800 m beträgt. Beide Blechwalzenpaare haben 620 mm Durchmesser, das eine ist als Duo- und das andere als Trio-Walzenpaar eingerichtet.

Zwischen der Universalstrafse und ihrer Betriebsmaschine liegt noch ein Gerüst für Walzen mit vierkantigen Kalibern von 550 mm Durchmesser und 1,250 m Tischbreite, welche zur Schweifsung der Pakete dienen. Die horizontalen Walzen der Universalstrafse haben 550 mm Durchmesser und 1,720 m Ballenlänge. Der Abstand der verticalen Walzen kann zwischen 150 bis 650 mm wechseln; die Krauseln der Universalstrafse sind ebenso, wie die der anderen Strafsen aus Gufsstahl.

Dem Blechwalzwerk ist ein Dampfhammer von 6 000 kg zur Schweifsung der Pakete beigegeben, man zieht es aber der Gleichmäfsigkeit der Schweifsnaht halber meistens vor, die Pakete auf dem erwähnten besonderen Walzengerüste zu schweifsen, wobei man noch den Vortheil hat, das Paket in einer Hitze auszuwalzen.

Der Hammer wird in der Regel nur für besonders grofse Pakete und für aus Blechabfällen zusammengesetzte Pakete, bei denen eine gründlichere Durcharbeitung nöthig ist, benutzt.

(Schlufs folgt.)

Ueber den Einflufs verschiedener Behandlungsweisen von Flufsschmiedeisen in der Blechfabrication.

In der Verarbeitung des Flufsschmiedeisens sind noch eine Reihe von Fragen als offen zu betrachten. Streitet man einerseits darüber, bis zu welchem Grade die Verarbeitung des Blockes am geeignetsten betrieben werden soll, so weifs man andererseits nicht, ob es besser ist, den Block erkalten zu lassen und ihn wieder zu erhitzen, oder ihn in der Gjerschen Grube durchweichen zu lassen. Man fragt sich, ob Hämmern oder Walzen vorzuziehen sei, ob man den Block in einer Richtung zu Blech verwalzen oder ob man die Richtung wechseln soll; auch über die Zweckdienlichkeit des Ausglühens und wie dasselbe vorzunehmen ist, ist man sich nicht im Klaren u. s. w. Mit um so gröfserem Danke müssen wir daher die Ergebnisse eine Reihe von mühseligen Versuchen begrüfsen, welche James Riley in Verbindung mit Parker auf den Werken der Glasgow Steel Company angestellt hat, um in diese Dunkelheit einiges Licht zu bringen.

Den ausführlichen Mittheilungen, welche Riley in einem Vortrage der diesjährigen Frühjahrs-Versammlung des Iron and Steel Institute in London vorlegte, entnehmen wir das Folgende:

Zur Vornahme der vergleichenden Versuche wurde die Charge P 732 (Schiffsblechqualität) benutzt; ihre Analyse ergab:

C 0,18, Si 0,03, S 0,04, P 0,06, Mn 0,48.

Aus diesen Chargen wurden folgende Blöcke gegossen:

2 Stück von 610 mm × 380 mm.
2 „ „ 355 „ × 355 „
4 „ „ 460 „ × 305 „
4 „ „ 305 „ × 150 „

Dieselben wurden folgendermafsen behandelt:

2 Blöcke von 610 × 380 mm.
1. A. Wiedererhitzt und gehämmert auf 6 Brammen von 200 mm Dicke.
1. B. Durchweicht und gehämmert auf 6 Brammen von 200 mm Dicke.

2 Blöcke von 355 × 355 mm.
2. A. Wiedererhitzt und gehämmert auf 6 Brammen von 200 mm Dicke.
2. B. Durchweicht und gehämmert auf 6 Brammen von 200 mm Dicke.

Von jeder dieser Brammen wurde je eine zu Blech von 25 bezw. 13 bezw. 6* mm Dicke gewalzt, und zwar in einer Richtung, der Längsrichtung des Blockes. Diese Bleche wurden mit O bezeichnet. Eine zweite Bramme wurde dann je auf dieselbe Stärke, aber nach 2 Richtungen gewalzt, und zwar erst der Quer- und dann der Längsrichtung, nach. Diese Bleche wurden mit T bezeichnet.

4 Blöcke von 460 × 305 mm.
3. A. Wiedererhitzt und gehämmert.
3. B. Durchweicht und gehämmert.
3. C. Wiedererhitzt und gewalzt.
3. D. Durchweicht und gewalzt.

Von jedem Block wurden 3 Brammen von 200 mm Dicke und 3 von 100 mm Dicke gefertigt. — Diese Brammen wurden zu Blechen von 25, 13 und 6 mm verwalzt, und zwar wie gewöhnlich in der Querrichtung. Die aus den 100-mm-Brammen herrührenden Bleche wurden mit der Marke F versehen.

4 Blöcke von 300 × 150 mm.
4. A. Wiedererhitzt und gehämmert.
4. B. Wiedererhitzt und gewalzt.

Aus jeden 2 Blöcken machte man 3 Brammen von 100 mm. — Diese Brammen wurden auf 25, 13 und 6 mm unter Walzen in der Querrichtung wie üblich heruntergewalzt.

Die Brammen aus den Blöcken von 355 × 355 mm und die vier Blöcke von 300 × 150 mm wurden nicht überecks bearbeitet, die anderen dagegen wohl.

Im ganzen wurden also aus der Charge 54 Bleche gewalzt; aus jedem derselben wurden 18 Probestreifen herausgeschnitten, von denen je 8 zu Zerreifsversuchen und die übrigen zu Biegeproben benutzt wurden, und war die Gesammtzahl der Zerreifsversuche demnach 432, und die der Biegeproben etwa 1300. In ausführlichen Tabellen theilt Riley die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit.

Raummangels halber müssen wir es uns leider versagen, auf die Einzelheiten einzugehen, und uns vielmehr darauf beschränken, die Durchschnittsergebnisse im Auszuge (siehe Seite 798 und 799) wiederzugeben. Aus diesem Auszuge ist in durchschnittlichen Ergebnissen ersichtlich der Einflufs

1. von Wiedererhitzen im Vergleich zum Durchweichen,
2. von Hämmern im Vergleich zum Walzen,
3. Querwalzen gegenüber Walzen in einer Richtung, und
4. die Ergebnisse bei verschiedenen Bearbeitungsgraden.

Aus den Bemerkungen, die Riley an die Tabellen knüpft, heben wir Nachstehendes hervor:

* Der Kürze halber sind diese Zahlen, welche Verwandlungen von 1, ½ und ¼ engl. Zoll sind, ohne Bruchstelle angegeben.

Die 25-mm-Bleche, welche aus in den Durchweichungsgruben behandelten Blöcken gewalzt sind, sind in bezug auf Ductilität sowohl in geglühtem wie in ungeglühtem Zustande und sowohl in der Quer- als in der Längsrichtung genommen, den aus wiedererhitzten Blöcken erzeugten Blechen entschieden überlegen.

Bei den 13-mm-Blechen zeigt sich auch noch eine geringe Ueberlegenheit in der Ductilität zu Gunsten des durchweichten Blockes, während bei den 6-mm-Blechen das Gesetz sich umkehrt, indem hier der wiedererhitzte Block an Ductilität überlegen ist. In allen Fällen aber zeigt der wiedererhitzte Block eine um etwas höhere Bruchfestigkeit.

Bei den 25-mm-Blechen, welche aus grofsen Blöcken gewalzt sind, erwiesen sich die, welche aus wiedererhitzten Blöcken gewalzt sind, in bezug auf Festigkeit und Ductilität etwas überlegen, während die 13- und 6-mm-Bleche in allen Punkten Gleichmäfsigkeit bei beiden Behandlungsarten zeigen. Die 25-mm-Bleche aus gehämmerten Blöcken zeigen die gleiche Festigkeit und eine etwas höhere Ductilität zu Gunsten der Durchweichung. Die vorgeblockten 25-mm-Bleche verhalten sich in der Festigkeit zu Gunsten des Durchweichungsverfahrens, während die Ductilität entschieden zu Gunsten der Wiedererhitzung spricht. Bei den 13-mm-Blechen aus gehämmerten Blöcken sind die Ergebnisse dieselben wie bei den 25-mm-Blechen, während bei den vorgeblockten Blechen die Festigkeit ungefähr gleich, die Ductilität dagegen zu Gunsten der Durchweichung ausfällt. Bei den 6-mm-Blechen sind die Ergebnisse ähnlich, wie diejenigen für die anderen Blechstärken, indem der Vortheil einmal nach der einen, dann nach der andern Seite neigt. Riley schliefst hieraus, dafs beide Behandlungsarten in der Praxis zu nahezu denselben Ergebnissen führen, indem bei einer genauen Abwägung der Vortheile die Schale sich nur um ein Geringes zu Gunsten des durchweichten Blockes senkt.

Bei einem Vergleiche der Wirkungen von Vorwalzen und Hämmern der Blöcke läfst sich nur sagen, dafs die Versuche in dem einen Falle zu Gunsten des Vorwalzens, im andern zu Gunsten des Hämmerns ausgefallen sind, wobei das Gesammtergebnifs um ein Geringes zu Gunsten des letzteren Verfahrens hinneigt; jedoch ist der Unterschied zwischen beiden nur unbedeutend.

Vergleichen wir die Ergebnisse der quergewalzten Bleche mit denjenigen der nur nach einer Richtung des Blockes gewalzten, so ist zwar zu Gunsten des ersteren ein geringes Uebergewicht zu erkennen, jedoch ist der Unterschied nicht so grofs, wie man vielleicht anzunehmen geneigt gewesen ist. Die der Längsrichtung entnommenen Proben sind in beiden Fällen fast gleich ausgefallen, jedoch zeigen diejenigen aus der Querrichtung bei den quergewalzten Blöcken eine gröfsere Ductilität, während die Festigkeit praktisch als gleich grofs anzusehen ist.

Ehe wir ferner zu einem Vergleich der Ergebnisse übergehen, welche auf einen verschiedenen Grad der Bearbeitung zurückzuführen sind, mag bezüglich der Dicke der verwendeten Brammen hervorgehoben werden, dafs der Durchschnitt aller Proben anzudeuten scheint, dafs in dem Processe der Verarbeitung vom Block bis zum Blech der Punkt, bei welchem die Wiedererhitzung stattfinden sollte, nicht von grofser Bedeutung ist und angesichts wichtigerer Betrachtungen vernachlässigt werden kann.

Was den Grad der Bearbeitung betrifft, der dem Flufseisen bei der Blechfabrication zutheil werden soll, so ist dies ein heikler Punkt. Von grofsen Autoritäten ist häufig der hohe Werth von starker Bearbeitung bei Blechen hervorgehoben worden; Riley gesteht, dafs er denselben niemals von Herzen beizupflichten vermochte, ihnen aber aus Mangel an genügendem Anhalt nicht entgegentreten konnte.

Wenn wir aus den Ergebnissen unter I die besten heraussuchen wollen, so werden wir unter den 25-mm-Platten wohl die mit einem Kreuz versehenen auswählen. Unter den aus wiedererhitzten Blöcken hergestellten Blechen wird man in dem unausgeglühten Loose etwas Schwierigkeit finden, um Auswahl zwischen 3 C und 4 A zu treffen, während man bei dem ausgeglühten Loose für 3 A oder 3 C sich entscheiden wird. Unter den aus durchweichten Blöcken hergestellten Platten werden in dem unausgeglühten Loose 3 B und 4 D unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, während wir aus dem ausgeglühten Loose nach einiger Ueberlegung wahrscheinlich 3 B und 3 D aussuchen werden.

Gehen wir dann zu den 13-mm-Platten über, so finden wir unter den aus wiedererhitzten Blöcken erzeugten Blechen Gleichwerthigkeit zwischen 3 A und 3 C und 4 A. Bei den mit Zuhülfenahme der durchweichten Blöcke hergestellten Blechen werden wir aus dem unausgeglühten Loose entweder 1 B oder 2 B und aus dem ausgeglühten Loose 3 B oder 3 D wählen.

Unter den wiedererhitzten 6-mm-Platten zieht wiederum die 3. Klasse und unter den durchweichten Platten 4 B unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wenden wir uns dann zum Auszug II, so bemerken wir, dafs bei den 25-mm-Platten ein geringer Vortheil sich zu Gunsten der 3. gegenüber der 4. Klasse geltend macht.

Bei den 13-mm-Platten aus gehämmerten Brammen gewinnt die 4. Klasse, während von den vorgewalzten 3 D die beste ist.

Bei den 6-mm-Platten aus gehämmerten Brammen kann man kaum zögern, sich zu Gunsten von 3 B zu entscheiden, während in der Abtheilung »Vorgewalzt« des unausgeglühten Looses

Auszug I. Vergleich zwischen den Ergebnissen bei wiedererhitzten und durchweichten Blöcken.

Durchschnittsergebnisse der Zerreifsversuche.

Wiedererhitzt.

Unterscheidungs-marken der Bleche	Dicke der Bleche mm	Unausgeglüht						Ausgeglüht					
		Längs**			Quer**			Längs**			Quer**		
		Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction
Mittel von 1 A	25	43,6	23,6	37,7	44,0	20,5	27,2	42,3	24,8	43,5	42,1	25,7	36,0
„ „ 2 A	„	44,4	24,9	41,5	44.7	22,5	31,7	43,1	28,5	48,5	42,6	26,7	40.7
„ „ 3 A	„	44,5	23,1	32,7	44,7	21,7	31,0	41,7	26,6	46,4	42,1	27,4	42,5
„ „ 3 C	„	43,4	24,5	36,7	*43,1	27,7	40.0	41,4	26.6	42,0	*41,3	28,1	47.7
„ „ 4 A	„	42,6	26,5	43,0	*42,5	21,7	30,5	40.4	30,0	49,0	*41,0	26,7	37.0
Mittel von . . .	**25**	**43,7**	**24,4**	**38,3**	**43,8**	**22,7**	**32.0**	**41.7**	**27,3**	**45,8**	**41,8**	**26.9**	**40.7**
Mittel von 1 A	13	46,7	27,1	47,5	47,2	20,7	32,7	44,2	29,1	54,0	44,0	22,9	38,5
„ „ 2 A	„	45,6	24,6	44,5	45,6	24,7	34,7	45,3	27.7	54,0	42,8	25,1	36,7
„ „ 3 A 3 C	„	45,1	24,2	39,0	*45,0	22,6	40,1	42,6	27.2	48,0	*42,6	26,7	48,3
„ „ 4 A	„	45,5	25,2	45,0	*45,1	22,7	40,5	42,3	27,0	52.5	*42,3	27,5	43.0
Mittel von . . .	**13**	**45,7**	**25,2**	**44,0**	**45,6**	**22,7**	**37,0**	**43,6**	**27,7**	**52,1**	**42,9**	**25,5**	**41.6**
Mittel von 1 A	6	50,7	22,9	45,2	50,2	21,7	39,0	47,7	22,3	48,0	47,0	21,8	43,5
„ „ 2 A	„	50,2	22,8	38,2	50,3	21,3	35,0	47.0	27.2	45,7	46.4	24.3	38,0
„ „ 3 A	„	49,2	21,6	24,5	49,7	19,3	36,7	44.0	24.6	47,5	*43,7	23,9	47.0
„ „ 3 C	„	46,2	24,2	42,0	*45,6	22,5	42,5	42,6	26,3	55,2	*42.6	23,6	49,2
„ „ 4 A	„	51,6	19,7	30,0	52,2	16,7	27,0	45,2	20,5	46,0	45,6	19,5	27,5
Mittel von . . .	**6**	**49,5**	**22,2**	**39,9**	**49,6**	**20,3**	**36,0**	**45,3**	**24,1**	**48,4**	**45,0**	**22,6**	**41,0**
Zusammenstellung der Mittel für jede der 3 Blechstärken	25	43,7	24,4	38,3	43,8	22,7	32,0	41,7	27,3	45,8	41,8	26,9	40,7
	13	45,7	25,2	44,0	45,6	22,7	37,0	43,6	27,7	52,1	42,9	25,5	41,6
	6	49,5	22,2	39,9	49,6	20,3	36,0	45,3	24,1	48,4	45,0	22,6	41,0
Schlufsmittel . .	„	**46,3**	**23,9**	**37,4**	**46,3**	**21,9**	**35,0**	**43,5**	**26,3**	**48,7**	**43,2**	**25,0**	**41,1**

Durchweicht.

Unterscheidungs-marken der Bleche	Dicke der Bleche mm	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction
Mittel von 1 B	25	42,6	25,8	44,7	42,8	23,3	30,0	41,5	28,8	51,7	41,2	26,5	37,7
„ „ 2 „	„	43,9	22,8	42,5	43,7	19,6	26,7	41,4	28,1	50,5	41.0	24,7	35,7
„ „ 3 „	„	43,3	27,7	49,5	*43,1	24,7	39,2	42,0	29,2	54,0	*41,5	26,7	45,5
„ „ 3 D	„	44,4	21,1	33,0	44,8	19,8	29,5	41,8	26,6	47,7	*41,7	27,3	46,2
„ „ 4 B	„	42,8	24,0	40,5	*42,5	23.0	33,0	41,2	27,2	45.0	41,4	25,2	42,5
Mittel von . . .	**25**	**43,4**	**24,2**	**42,0**	**43,3**	**20.0**	**31,6**	**41,5**	**27,9**	**49.7**	**41,3**	**26,0**	**41,5**
Mittel von 1 B	13	45,0	26,2	48,2	*45,1	25,6	42.0	43,3	28,8	52,7	43,1	25,8	46,5
„ „ 2 B	„	44,5	24,5	48,5	*44,5	21.9	40.0	42,6	28,6	50.2	42,5	26,0	45,7
„ „ 3 B 3 D	„	45,1	24,3	45,3	44,7	22,4	38,9	42,6	29.4	51,5	*42,6	26.4	46,0
„ „ 4 B	„	44,8	22,2	46,0	44,7	23,5	36,0.	41,8	26.7	54,0	41,8	25,2	38,0
Mittel von . . .	**13**	**44,8**	**24,3**	**47,0**	**44.7**	**23.3**	**39.2**	**42.5**	**28,3**	**52,1**	**42,5**	**25,8**	**44.0**
Mittel von 1 B	6	50,0	18,7	51,2	50,3	17,0	35,2	42,8	23,0	50,5	42,6	19,0	40.7
„ „ 2 B	„	46,4	23,7	49,5	46,6	21.7	36.7	44.0	24,8	55,2	42,6	23,1	41.0
„ „ 3 B	„	49,7	20,9	48,2	49,6	20.6	35,0	42,5	25,6	51,7	43,9	23,6	39,5
„ „ 3 D	„	48,6	24,3	37,7	49,4	21,2	36,7	42,0	25,0	46,2	43,4	22,3	41,0
„ „ 4 B	6	46,2	24,5	45,0	*45,9	25,0	43,0	43,9	25,7	49,5	*44,3	22,7	38,5
Mittel von . . .	**6**	**48,1**	**22,4**	**46,3**	**48,3**	**21,1**	**37,3**	**43,0**	**24,7**	**50,6**	**43,3**	**22,1**	**40,1**
Zusammenstellung der Mittel für jede der 3 Blechstärken	25	43,4	24,2	42,0	43,3	20,0	31,6	41,5	27,9	49,7	41,3	26,0	41,5
	13	44,8	24,3	47,0	44,7	23,3	39,2	42,5	28,3	52,1	42,5	25,8	44,0
	6	48,1	22,4	46,3	48,3	21,1	37,3	43,0	24,7	50,6	43,3	22,1	40,1
Schlufsmittel b. Durchweichung	„	**45,4**	**23,6**	**45,1**	**45,1**	**21,4**	**36,0**	**42,3**	**26,9**	**50,8**	**42,3**	**24,6**	**41,8**
Schlufsmittel b. Wiedererhitzung	„	**46,3**	**23,9**	**37,4**	**46,3**	**21,9**	**35.0**	**43,5**	**26,3**	**48,7**	**43,2**	**25,0**	**41,1**

** Die Bruchgrenze ist in kg f. d. qmm umgerechnet, die Dehnung und Contraction in % ausgedrückt.

Auszug II. Vergleich zwischen den Ergebnissen bei gehämmerten und vorgewalzten Blöcken.

Durchnittsergebnisse der Zerreifsversuche.

Unterscheidungs-marken der Bleche	Dicke der Bleche mm	Unausgeglüht						Ausgeglüht					
		Längs**			Quer**			Längs**			Quer**		
		Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction
Gehämmert.													
Mittel von 3 A 3 B	25	43,9	25,4	41,1	*43,9	23,2	35,1	41,8	27,9	50,2	*41,7	27,1	44,0
„ „ 4 A	„	42,6	26,5	43,0	42,5	21,7	30,5	40,4	30,0	49,0	41,0	26,7	37,0
Mittel von . . .	25	**43.2**	**25.9**	**42.0**	**43.2**	**22.4**	**32.8**	**41.1**	**28.9**	**49.6**	**41.3**	**26.9**	**40.5**
Mittel von 3 A	13	45,7	24,2	41,2	45,7	22,2	38,0	42,0	27,7	50,2	42,5	27,4	50,2
„ „ 3 B	„	44,6	25,5	48,5	44,7	22,4	37,1	43,6	30,3	53,0	43,4	27,0	46,0
„ „ 4 A	„	45,5	25,2	45,0	*45,1	22,7	40,5	42,3	27,0	52,5	*42,3	27,5	43,0
Mittel von . . .	13	**45.2**	**24.9**	**44.9**	**45,1**	**22.4**	**38.5**	**42,6**	**28.3**	**51.8**	**42.7**	**27.3**	**46.4**
Mittel von 3 A	6	49,2	21,6	44.5	49,7	19,3	36,7	44.0	24,6	47,5	43,7	23,9	47,0
„ „ 3 B	„	49,7	20,9	48,2	*49,6	20,6	35,0	42,6	25,6	51,7	*43,9	23,6	39,5
„ „ 3 A	„	51,6	19,7	30,0	52,2	16,7	27,0	45,2	20,5	46,0	45,6	19,5	27,5
Mittel von . . .	6	**50,1**	**20.7**	**40.9**	**50,5**	**18.8**	**32.9**	**43.9**	**23.5**	**48.4**	**44.4**	**22.3**	**38.0**
Zusammenstellung der Mittel für jede der 3 Blechstärken	25	43,2	25,9	42,0	43,2	22,4	32,8	41·1	28,9	49,6	41,3	26,9	40,5
	12	45,2	24,9	44.9	45,1	22,4	38,5	42,6	28,3	51,8	42,7	27,3	46,4
	6	50,1	20.7	40.9	50,5	18,8	32,9	43,9	23,5	48,4	44,4	22,3	38,0
Schlufsmittel . .	„	**46.1**	**23.8**	**42.6**	**46.2**	**21.2**	**34.7**	**42.5**	**26.9**	**49.9**	**42.8**	**25.5**	**41.7**
Vorgewalzt.													
Mittel von 3 C 3 D	25	43,9	22,7	34,8	*43,9	23,8	34,7	41,5	26,6	44,8	*41,5	27,7	47,0
„ „ 4 B	„	42,8	24,0	40,5	42,8	23,0	33,0	41,2	27,2	45,0	41,4	25,2	42,5
Mittel von . . .	25	**43,3**	**23.3**	**37,6**	**43,3**	**23,4**	**33.8**	**41,3**	**26.9**	**44.9**	**41,4**	**26.4**	**44.7**
Mittel von 3 C	13	44,5	24,3	36,7	44,4	23,1	42,2	43,4	26,8	45,7	42,8	26,0	46,5
„ „ 3 D	„	45,6	23,2	42,2	*44,7	22,4	40,7	41,8	28,4	50,0	*41,8	25,8	46,0
„ „ 4 B	„	44.8	22,2	46,0	44,7	23,5	36,0	41,8	26,7	54,0	41.8	25,2	38,0
Mittel von . . .	13	**44.9**	**23.2**	**41.6**	**44.6**	**23,0**	**39.6**	**42.3**	**27.3**	**49.9**	**42.1**	**25,6**	**43,5**
Mittel von 3 C	6	46,2	24,2	42,0	46,4	22,5	42,5	42,6	36,3	55,2	*42,6	23,6	49,2
„ „ 3 D	„	48,6	24,3	37,7	48,4	21,2	36,7	42,0	25,0	46,2	43,4	22,3	41,0
„ „ 4 B	„	46,2	24,5	45,0	*45,9	25,0	43,0	43.9	25,7	49,5	44,4	22,7	38,5
Mittel von . . .	6	**47,3**	**24,3**	**41,5**	**46.9**	**22,9**	**40.7**	**42.8**	**25.6**	**50.3**	**43.4**	**22.8**	**42.9**
Zusammenstellung der Mittel für jede der 3 Blechstärken	25	43,3	23,3	37,6	43,3	23,4	33,8	41,3	26,9	44,9	41,4	26,4	44,7
	13	44,9	23,2	41,6	44,6	23,0	39,6	42,3	27,3	49,9	42,1	25,6	43,5
	6	47,3	24.3	41,5	46.9	22,9	40,7	42,8	25.6	50,3	43,4	22,8	42,9
Schlufsmittel b. Vorwalzung	„	**45.1**	**23,6**	**40.2**	**44.9**	**23,1**	**38,0**	**42.1**	**26.7**	**48,3**	**42.3**	**24.9**	**43.7**
Schlufsmittel b. Hämmerung	„	**46,1**	**23.8**	**42,6**	**46,2**	**21,2**	**34,7**	**42,5**	**26,9**	**49.9**	**42,8**	**25,5**	**41,7**

Auszug III. Vergleich zwischen den Ergebnissen von quergewalzten und in einer Richtung gewalzten Blechen.

Unterscheidungs-marken der Bleche	Dicke der Bleche mm	Unausgeglüht Längs** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Unausgeglüht Quer** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Ausgeglüht Längs** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Ausgeglüht Quer** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction
Quergewalzt.													
Mittel von . . .	25	43,7	24,0	40,3	44,0	22,7	31,7	42,3	27,6	48,2	42,0	26,8	44.7
„ „ . . .	13	45,3	25,3	44,2	*45,5	23,7	42,5	43,3	28,8	52,0	*43,3	25,8	46.1
„ „ . . .	6	49,2	22,8	46,0	49,4	21,4	40,5	45,7	24,3	49,6	45,0	22,7	46,0
Schlufsmittel . .	„	**46,0**	**24,0**	**43,5**	**46,3**	**22,6**	**38,2**	**43,7**	**26,9**	**49,9**	**43,4**	**25,1**	**45,6**
In einer Richtung gewalzt.													
Mittel von . . .	25	43,4	24,5	42,8	43,4	20,1	26,1	41,7	27,5	48,8	41,4	25,0	30,3
„ „ . . .	13	45,6	25,8	50,1	*45,6	22,8	32,2	44,4	28,3	53,5	*42,8	24,0	37,6
„ „ . . .	6	49,2	21,2	46.1	49,4	19,5	32,5	45,0	24,3	50,1	44,8	21,4	35,6
Zusammenstellung der Mittel bei Walzung in einer Richtung	„	**46,0**	**23,8**	**46.3**	**46,1**	**20,8**	**30,2**	**43,7**	**26,7**	**50,8**	**43.0**	**23,4**	**34,5**
Zusammenstellung der Mittel bei Querwalzung	„	**46,0**	**24,0**	**43,5**	**46,3**	**22,6**	**38,2**	**43,7**	**26,9**	**49,9**	**43,4**	**25,1**	**45,6**

Auszug IV. Vergleichergebnisse bei verschieden starker Bearbeitung.

Unterscheidungs-marken der Bleche	Unausgeglüht Längs** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Unausgeglüht Quer** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Ausgeglüht Längs** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction	Ausgeglüht Quer** Bruch-grenze	Dehnung auf 200 mm	Con-traction
Mittel von 6-mm-Blechen aus 380-mm-Blöcken	50,3	20.8	48,2	50,3	19,3	37,1	45,3	26,6	49,2	44,8	20,4	42,1
Mittel von 25-mm-Blechen aus 150-mm-Blöcken	42,6	25,2	41,7	42,6	22,3	31,7	40,7	28,6	47,0	41,2	25,9	39,7

** Die Bruchgrenze ist in kg f. d. qmm umgerechnet, die Dehnung und Contraction in % ausgedrückt.

4 B und in dem ausgeglühten Loose 3 C als das beste erscheint.

Betrachten wir dann Auszug III, so finden wir, dafs unter beiden Loosen, d. h. aus dem Durchschnitt aller mit T bezeichneten Bleche einerseits und aus dem Durchschnitt aller mit O bezeichneten Bleche andererseits zweifellos gefunden werden mufs, dafs im einen Falle die 13-mm-Bleche besser als die 6-mm-Bleche und im andern die 25-mm-Bleche besser sind.

Summiren wir diese Auswahlen, so sehen wir, dafs wir aus Auszug I, abgesehen von einer Ausnahme, Platten ausgewählt haben, welche entweder aus 305-mm- (3. Klasse) oder nur aus 150-mm- (4. Klasse) Blöcken hergestellt waren, und diejenigen aus Blöcken von 350 oder 380 mm Querschnitt verworfen haben.

In Auszug II haben wir keine ausgesprochene Ueberlegenheit in der 3. Klasse (300-mm-Blöcke) über die 4. Klasse (150-mm-Blöcke) gefunden.

Betrachten wir nun Auszug IV, in welchem die Ergebnisse der äufsersten Gegensätze in dem Verarbeitungsgrade gegenübergestellt sind, indem wir hier einerseits 6-mm-Bleche, welche aus 380-mm-Blöcken hergestellt sind, und auf der andern Seite 25-mm-Bleche aus Blöcken von nur 150 mm im Geviert haben.

Wie zu erwarten, ist die Zerreifsfestigkeit bei den 6-mm-Blechen viel höher als bei den geringerer Verarbeitung unterworfen gewesenen Platten; aber die Dehnung ist — was man vielleicht nicht vermuthet hätte — bei letztern weit höher, während die Querschnittscontraction im letzteren Falle nicht viel geringer ist als im ersteren.

Hieraus kann man die Lehre ziehen, dafs man einen hohen Grad von Bearbeitung in Anwendung bringen mufs, wenn man einen Stahl von hoher Festigkeit haben will und auf seine Ductilität keinen Werth legt; wünscht man aber ein Blech von mittlerer Festigkeit und grofser Ductilität, so soll man in der Reduction des Querschnitts nicht zu weit gehen; will man die Ductilität erhöhen, so soll man es bald nach dem Walzen sorgfältig ausglühen.

Dafs man in jedem Falle hierbei von gutem Material ausgehen soll, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Nach Rileys Ansicht sind keine besonderen Schwierigkeiten damit verknüpft, für das vorstehend Gesagte Gesetze aufzustellen. In einem vor der Institution of Civil Engineers gehaltenen Vortrag setzt Oberst Maitland auseinander, was er unter dem Begriffe der Einheit einer Schmiedearbeit versteht. Unter Anwendung der Maitlandschen Formel auf die mitgetheilten Versuchsergebnisse dürfte es nicht schwierig sein, ein Gesetz zu finden, nach welchem sich der Grad der Verarbeitung berechnen läfst, der in jedem gegebenen Falle bei der Herstellung der Bleche wünschenswerth erscheint.

Nunmehr geht Riley zu einer Abtheilung der Versuchsergebnisse, welche bisher aufser Acht gelassen wurde, nämlich zu den Biegeproben. Sie bilden, hebt er zunächst hervor, eine höchst bemerkenswerthe Bekräftigung der aus den Zerreifsproben gezogenen Schlüsse. Aber man kann dort noch mehr finden. Bisher hatten sich die Betrachtungen auf die verschiedenen Fabricationsstufen des Bleches bis zu seinem Austritt aus der Fertigwalze beschränkt. Die Ergebnisse der Biegeproben deuten uns dagegen auch die Einflüsse an, welche für das Blech bei seiner nachherigen Bearbeitung mafsgebend sind.

Die Art und Weise, in welcher die Biegeproben vorgenommen wurden, war folgende:

Probe I befand sich in roh abgeschnittenem und unausgeglühtem Zustande; Probe II desgleichen, aber ausgeglüht; bei Probe III war an den Kanten 6 mm heruntergehobelt, aber nicht ausgeglüht; Probe IV wurde roh abgeschnitten und der gewöhnlichen Härteprobe unterworfen; Probe V wurde an den Kanten abgehobelt und dann der gewöhnlichen Härteprobe unterworfen; Probe VI wurde bei Rothgluth gehärtet und Probe VII bei Blauwärme gebogen. In sämmtlichen Fällen wurde ein Versuch in der Längsrichtung und ein zweiter in der Querrichtung vorgenommen.

Während also Probe I Zeugnifs von den schädlichen äufseren Einwirkungen ablegen soll, giebt Probe II Aufschlufs über die Qualität des Stahles und den wirklichen Zustand desselben im Blech. Durch das Ausglühen (Probe II) werden die bekanntlich sehr einflufsreichen Wirkungen, welche auf ein zu heifses oder zu kaltes Auswalzen der Bleche zurückzuführen sind, ebenso wie andere schlimme Folgen beseitigt; ein Blick auf die sämmtlichen Proben dieser Art lehrt uns, dafs kein einziges Mifslingen zu verzeichnen ist, die Qualität des Stahles also eine gute war. Unter den, der Biegeprobe I unterworfenen Streifen haben eine erhebliche Anzahl Brüche erlitten, indem der gröfste Theil der 25-mm-, eine bedeutende Anzahl der 13-mm- und nur wenige der 6-mm-Blechstreifen gebrochen sind, und zwar bei den dicksten Blechen in den meisten Fällen nach nur geringer Biegung. Da aufser dem Abhobeln in dem zweiten Falle kein Unterschied in der Vorbereitung der Streifen vorliegt, so ist klar, dafs die Behandlung unter der Scheere für die schlechten Probeergebnisse verantwortlich zu machen ist und dafs die dadurch entstandenen Mängel entweder durch Abhobeln oder durch Ausglühen hätten gehoben werden können. Diese Thatsachen (die an und für sich ja nicht neu sind) sind in den Rileyschen Proben sehr klar und deutlich ausgesprochen und verdienen dieselben gerade in dieser Beziehung unsere besondere Aufmerksamkeit; sie werden erfahrungsgemäfs durch die vielen Brüche bestätigt, welche

durch rauhe Behandlung der Kessel- und Brückenbauer veranlafst sind. Jedenfalls mufs man dort, wo man die Bleche nach erfolgter Beschneidung und Durchlochung einer nachherigen Behandlung nicht mehr unterzieht, darauf achten, dafs die Messer und Stanzen in solchem Zustande sind, dafs sie möglichst wenig Schaden anrichten können.

Die Probe IV, welche sich mit der gewöhnlichen Härteprobe beschäftigte, hat insofern dem Zweck, zu welchem sie ausgeführt wurde, entsprochen, als sie erwiesen hat, dafs das Material von guter und weicher Beschaffenheit war.

Dagegen zeigten die Proben, welche in Hellrothgluth gehärtet wurden, sowohl gute wie schlechte Ergebnisse. Es lehrt uns dies, dafs diese Temperatur für die Behandlung weichen Flufseisens zu hoch ist. Die zu den Proben benutzte Charge war von mittlerer Härte; hätte sie einen so hohen Kohlenstoffgehalt gehabt, wie man ihn häufig in Blechen von 25 mm und darüber findet, so ist anzunehmen, dafs kaum ein Streifen die Biegeprobe zur Genüge bestanden hätte.

Bei der Biegeprobe Nr. VII. wurde die Blauwärme dadurch festgestellt, dafs die Streifen über einem Feuer erhitzt wurden, bis ein aufgelegtes Stück Talg schmolz und gerade aufflammte, dann wurden sie ein paar Sekunden lang in flüssigen Talg eingetaucht, bis derselbe aufhörte heftig zu kochen, aber doch noch da etwas aufkochte, wo das Stück eingetaucht worden war. Alle die gebrochenen Streifen zeigten auf dem blanken Metalle die blaue Farbe, als beim Biegen der äufsere Rand absprang. Uebersehen wir die Ergebnisse bei der Probe VII, so finden wir, dafs fast alle Streifen brachen oder einen Rifs erhielten, ehe sie so weit gebogen waren, wie man es bei gewöhnlichen Härteproben verlangen kann. Die Erklärung dafür, dafs überhaupt noch einige Streifen die Probe aushielten, läfst sich nur auf die angewendete Methode der Erwärmung zurückführen. Bei früheren Versuchsreihen, in welcher die Stücke eine halbe Stunde lang in kochendem Talg erwärmt wurden, brach Stück für Stück und glaubt Riley, dafs er in dem vorliegenden Falle ähnliche Ergebnisse erreicht haben würde, wenn er ebenfalls dieses etwas zeitraubende Verfahren gewählt hätte. Im ganzen läfst sich aber sagen, dafs hier die in den früheren Versuchen von Stromeyer und Parker befundenen Ergebnisse Bestätigung finden.

Was das Glühen der Bleche anbetrifft, so hält der Vortragende dasselbe für ein gutes Mittel, um Mängel, welche in verschiedenen Weisen entstanden sein können, zu beseitigen, aber in allen Fällen für unbedingt geboten, in denen die Platten einer Formveränderung unterworfen wurden, während sie nur theilweise ausgeglüht waren.

Die Frage, ob Ausglühen in allen Fällen angebracht sei, beantwortet Riley dahin, dafs dasselbe bei den gewöhnlichen Behandlungen, denen die Bleche in den Stahlwerken unterworfen sind, nicht erforderlich sei und dafs es häufig, falls es doch ausgeführt wird, von zweifelhaftem Nutzen sei. Wenn man beachtet, dafs die Platte heifs genug — nicht zu heifs — die Walze verläfst und dafs sie nicht nachträglich theilweisen Abkühlungen ausgesetzt wird, so glaubt Vortragender nicht, dafs sie durch Ausglühen verbessert werde. Wenn man aber mit schweren Massen, mit aufsergewöhnlich dicken Blechen oder mit Stücken, welche zu kalt fertig gewalzt wurden oder irgend eine nachträgliche, die Qualität verschlechternde Behandlung erlitten haben, so ist es angebracht, zum Ausglühen zu greifen. Dasselbe mufs aber mit grofser Sorgfalt geschehen und ist namentlich darauf zu achten, dafs das Stück genügend, aber nicht bis zu einer so hohen Temperatur erhitzt wird, welche nach der Meinung Chernoffs und Anderer von schädlichem Einflufs ist. Auch mufs man darauf achten, dafs das Erwärmen und Abkühlen nicht zu langsam geschieht und sich gleichmäfsig über das ganze Stück erstreckt. Angesichts der Beschädigungen, welche die Platten beim Ausglühen möglicherweise erleiden können, steht Riley im allgemeinen auf dem Standpunkt, dafs es besser ist, wenn die Platte in gutem Zustand die Walze verläfst und in diesem guten Zustande so lange wie möglich bewahrt bleibt.

Zur Kesselexplosion auf Friedenshütte.*

Der oberschlesische Bezirksverein deutscher Ingenieure wurde von seinem Vorstande zu einer Sitzung auf den 19. October nach Kattowitz einberufen, deren Tagesordnung als vierten Punkt „das Referat des Directors Bremme-Julienhütte über die Kesselexplosion in Friedenshütte und den Bericht des Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins darüber“ enthielt.

Der Bericht des gedachten Vereins, im Auszuge auch im Octoberhefte von »Stahl und Eisen« Seite 720 und folgende zum Abdrucke gelangt, ist in den Nummern 9 und 10 der Zeitschrift des Verbands der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine enthalten und hat allgemeines Aufsehen erregt, weil er Wassermangel, übermäfsige Spannung und örtliche Blechschwächungen als Ursachen jener furchtbaren Explosion verneint und zu dem Schlusse gelangt, dafs dieselbe lediglich durch eine oder mehrere Explosionen von Hochofengas, welches dort in der Hauptsache die Kesselheizung besorgte, hervorgerufen sei. Der Ueberwachungsverein ist noch weiter gegangen, er hat seinem Schlusse bereits praktische Folgen gegeben, indem er der zuständigen Behörde empfahl, die Erlaubnifs zur Heizung mit Hochofengas in der von der Friedenshütte beabsichtigten Anordnung bei deren neuer Kesselanlage zu versagen und dadurch die Verwaltung derselben zur vorläufigen Aufgabe der Gasheizung zwang.

Die möglichen Folgen dieses Vorgangs würden unsere Eisenindustrie im höchsten Grade beeinträchtigen können und es darf deshalb nicht Wunder nehmen, dafs die Versammlung eine aufserordentlich stark besuchte war, und dafs die Verhandlungen über Punkt 4 der Tagesordnung nicht allein zeitlich sich weit ausdehnten, sondern zuweilen auch eine gewisse Erregtheit annahmen.

Sobald die nicht leichte Redaction des Protokolls fertig sein wird, wird die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure dasselbe unverweilt zur Kenntnifs weitester Kreise bringen und müssen wir hierauf verweisen, da es nicht möglich ist, an dieser Stelle die ausgedehnten Verhandlungen auch nur auszüglich wiederzugeben.

Die Versammlung zählte gegen 130 Theilnehmer, unter ihnen ein Mitglied des Oberbergamts Breslau, sämmtliche Revierbeamten des oberschlesischen Montanindustriegebietes, die Gewerberäthe aus Breslau und Oppeln, mehrere mit Kesselrevisionen sich befassende Bauinspectoren und zahlreiche Werkchefs. Der Schlesische Dampfkessel-Ueberwachungsverein war durch seinen Oberingenieur und einen Ingenieur vertreten.

Das Referat des Hrn. Bremme eröffnete den Eintritt auf Punkt 4 der Tagesordnung; wir geben dasselbe weiter unten wörtlich; ihm folgte ein Vortrag des Maschineninspector Zander-Charlottenhof, welcher in ziemlich entsprechender Weise Stellung zum Berichte des Ueberwachungsvereins nimmt, und darauf eine lebhafte Discussion, in welcher sich die Vertreter des Kesselvereins gegen die allseitigen Angriffe zu vertheidigen suchten. Wie ihnen dies gelungen, ergiebt sich aus der von der Versammlung angenommenen Resolution, deren versuchte Abschwächung abgelehnt wurde. Diese Resolution lautet: Der Oberschlesische Bezirksverein Deutscher Ingenieure erkennt die von dem Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungsverein versuchte Erklärung der Friedenshütter Kesselexplosion nicht als richtig an. Wenn es nach dem vorliegenden Materiale auch nicht möglich ist, eine unanfechtbare Erklärung für diese Katastrophe zu geben, so hält sich doch der Bezirksverein für berechtigt, zu behaupten, dafs dieselbe nicht durch eine Explosion von Hochofengasen hervorgerufen ist, noch hervorgerufen werden konnte. Der Oberschlesische Bezirksverein hält sich um so mehr verpflichtet, der von dem Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungsverein aufgestellten Behauptung entgegen zu treten, als dieselbe geeignet erscheint, der weiteren Verwendung von Hochofengasen zur Dampferzeugung Schwierigkeiten zu bereiten und dadurch wirthschaftliche Nachtheile herbeizuführen.

Das Referat des Hrn. Bremme lautet:

„Die in der Nacht vom 24. zum 25. Juli d. J. stattgefundene Explosion der ganzen Dampfkesselanlage des Friedenshütter Hochofenwerks ist trotz der allgemeinen Theilnahme, welche das von so grofsen Verlusten an Menschenleben und Eigenthum begleitete Unglück erregte, im hiesigen Bezirksvereine noch nicht besprochen und bezüglich seiner Ursachen erörtert worden, weil man zunächst die Beendigung der Untersuchung durch die zuerst berufene Instanz, den Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungsverein, dessen Mitglied die Friedenshütte ist, abwarten wollte. Der Bericht über diese Untersuchung liegt nunmehr in den Nummern 9 und 10 der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine vor; er ist auch bereits in anderen technischen Fachschriften abge-

* Mit diesem Aufsatze leiten wir die Besprechung über die Kesselexplosion in Friedenshütte ein, nachdem wir in voriger Nummer den Bericht des Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins im Auszuge abgedruckt haben, und fordern zu lebhaftem Meinungsaustausch auf, damit die wahrscheinlichen Ursachen des Unglücks nach Möglichkeit aufgeklärt werden. *Die Red.*

druckt und ich darf wohl annehmen, dafs er Ihnen, m. H., in allen Einzelheiten bekannt ist.

Der Bericht giebt nach einer detaillirten und durch zahlreiche Abbildungen illustrirten Beschreibung der Anlage, ihrer Betriebsweise und des Befunds nach der Katastrophe auch einen Versuch zur Erklärung des Hergangs der letzteren, welcher den Verfasser zu dem Schlusse führt, dafs der wesentliche Factor in dem Vorgange die Explosion von Hochofengas sei.

Dies Urtheil hat nicht verfehlt, allgemeines Aufsehen zu erregen.

Für das Stattfinden einer Gasexplosion und für ihre Schuld oder Mitschuld an dem Unglücksfalle wird nun zwar in dem Berichte des Vereins kein Beweis erbracht und einige Widersprüche bezüglich des Augenblicks, in welchem die hypothetische Gasexplosion thätig gewesen sein soll, zeigen, dafs der Herr Verfasser des Berichts sich nicht darüber klar gewesen ist, welche Rolle er eigentlich der Gasexplosion zutheilen soll — ob als Urheberin oder als Gehülfin und Vollenderin der Zerstörung; es wird aber überall in dem Berichte von einer grofsartigen Gasexplosion als einer unbestrittenen Thatsache mit solcher Bestimmtheit gesprochen, dafs man bei dem Verfasser und sämmtlichen Ingenieuren des Dampfkessel-Ueberwachungsvereins mindestens den festen Glauben voraussetzen darf, dafs das ganze Unglück lediglich auf Rechnung einer Hochofengas-Explosion zu setzen sei.

Der Ueberwachungsverein hat diesen seinen Glauben bereits bethätigt und demselben dadurch praktische Folgen gegeben, dafs er der zuständigen Behörde empfohlen hat, der Friedenshütte bei deren neuer Kesselanlage in der beabsichtigten Anordnung die Erlaubnifs zur Verwendung von Hochofengas zu versagen.

M. H! Hierdurch hat die in dem Berichte aufgestellte Hypothese der Gasexplosion nun neue Bedeutung gewonnen, welche die ganze vaterländische Industrie, soweit dieselbe Gas zu Heizzwecken verwendet, beunruhigen und zwingen mufs, sich ernstlich mit dem Berichte und den darin enthaltenen Behauptungen zu beschäftigen. Hat der Ueberwachungsverein mit seiner Ansicht Recht, dann ist es hohe Zeit, die Verwendung von Gasen, wie sie auf Friedenshütte bis zum Unglückstage geschah und in gleicher Weise noch heute auf fast allen Hochofenwerken und in anderen Industriezweigen geschieht, entweder gänzlich zu verbieten oder doch in solcher Weise umzugestalten, dafs Unglücksfälle unmöglich werden.

Ich brauche wohl nicht hervorzuheben, welchen uneinbringlichen Schaden die Hochofenwerke durch ein Verbot oder eine Erschwerung der Kesselheizung mit Hochofengas erleiden würden, und wie wenige Werke dieses nothleidenden Industriezweigs imstande sein würden, diesen Schaden ohne Gefährdung ihrer Existenz zu tragen. Ist dagegen der Verein mit seinem Glauben im Irrthum, dann ist es nothwendig, ihn darüber aufzuklären und auch das Publikum und die Behörden sehr bald davon zu unterrichten. Der Schlesische Dampfkessel-Ueberwachungsverein ist mit Privilegien ausgestattet, welche es ihm ermöglichen, seiner Meinung in Fragen, wie die vorliegende, Gehör und Beachtung auch an den höchsten Stellen der Staatsregierung zu verschaffen, und nach dem Vorgang des genannten Verbots in Friedenshütte können die Hochofenbesitzer und alle Industrielle, welche Gase zur Kesselheizung verwenden, wenn sie nicht zeitig auf Abwehr bedacht sind, gewärtigen, dafs Polizeiverordnungen erlassen werden, welche die gedachte Verwendung von Gasen mindestens sehr erschweren und zu kostspieligen Umbauten ihrer Anlage Veranlassung geben. Ich erinnere an den vor einigen Jahren stattgehabten Kampf, welchen die Puddel- und Walzwerksbesitzer wegen der von der Behörde verlangten zweiten Abhitzekanäle an den mit Dampfkesseln verbundenen Puddel- und Schweifsöfen zu bestehen hatten.

Es ergiebt sich hiernach für die interessirten Kreise die Nothwendigkeit, den Bericht des Ueberwachungsvereins über das Friedenshütter Unglück einer Kritik zu unterwerfen und namentlich zu untersuchen, ob und inwieweit die Annahme einer Gasexplosion berechtigt ist.

Wie ich bereits im Eingange erwähnte, und wie Sie aus dem Berichte ersehen, ist in demselben für das Stattfinden der Gasexplosion kein Beweis erbracht. Der Verfasser beschränkt sich im Resumé des Berichts darauf, alle sonstigen Möglichkeiten als Explosionsursachen zu negiren und die Gasexplosion als die allein übrig bleibende Möglichkeit hinzustellen. Er führt dann noch als für die Gasexplosion sprechende Momente an,

a) dafs sämmtliche Oberkessel von den Stützen abgerissen und hochgeschleudert sind, während die Unterkessel im Kesselhause liegen blieben und nur vorwärts geschoben wurden.

Daraus wird mit Recht geschlossen, dafs die treibende Kraft zwischen Ober- und Unterkessel zur Wirkung kam, aber weshalb diese Kraft gerade durch eine Gasexplosion und nicht durch Dampfdruckreaction nach dem so viel besprochenen Rundnahtbruche geliefert sein mufs, kann ich nicht verstehen.

b) dafs die vier leeren Kessel genau dieselben Beschädigungen erfahren haben wie die mit Wasser und Dampf gefüllten.

Es handelt sich hier um die Kessel 1, 3, 16 und 20. Diese Thatsache beweist gar nichts im Sinne des Berichts, sie ist vielmehr ein Beleg dafür, dafs die Gase ganz aufser Spiel waren, denn bei den leer stehenden Kesseln waren auch die Gasklappen in Rücksicht auf die Kesselreiniger fest und sicher geschlossen; es konnte also bei ihnen kein Gas zwischen Ober- und Unterkessel treten und folglich auch nicht explodiren.

c) dafs das ganze Mauerwerk bis auf die Sohle der Unterzüge zerstört und umhergeschleudert ist.

Diese Zerstörung kann meines Erachtens ebenso gut und viel wahrscheinlicher durch den zwischen Ober- und Unterkessel zur Wirkung gekommenen Dampfexplosionsstofs bewirkt sein.

d) die Eindrückung des Fuchses in der Richtung auf die Schornsteine und das Fortschleudern der gröfsten Menge der Kesselkörper nach der entgegengesetzten Seite, sowie das Zusammenschieben der Unterkesselkörper im Kesselhause in ebenderselben entgegengesetzten Richtung.

Auch diese Erscheinung kann mit mehr Wahrscheinlichkeit eine Wirkung der Dampfexplosion sein, welche sich, wie an anderer Stelle des Berichts behauptet, durch Rundnahtbrüche an der Unterseite des Oberkessels Luft gemacht hat.

Das Fuchsgewölbe wird durch die heftige Erschütterung des Mauerwerks eingestürzt sein. Bei einer Gasexplosion sollte man eher erwarten, dafs das Gewölbe in die Höhe geworfen wurde, weil diese Explosion sich sicherlich bis unter das Gewölbe fortgesetzt haben würde.

e) die Eindrückung der Nähte und Blechkanten an fast allen Bruchstellen nach innen.

Ohne der Behauptung, dafs fast alle Nähte und Blechkanten nach innen verbogen seien, Zweifel entgegen zu setzen, will ich constatiren, dafs mir bei wiederholter Besichtigung der Kesseltrümmer diese Verbiegung nicht in dem behaupteten Umfange aufgefallen ist. Ich habe meistens nur gesehen, dafs die Kesselplatten ohne Umbiegung theils im vollen Bleche, theils in den Nähten gerade und stumpf ohne Aufblättern gebrochen waren. Ich habe daraus auf eine ganz enorm schlechte Blechqualität schliefsen können. Ein Blick auf die Materialprüfungstabelle, welche dem Bericht beigegeben ist, zeigt, dafs die

ursprünglichen Kesselbleche, welche bei den älteren Kesseln die gröfsere Masse bilden, ein Material enthielten, welches kaum eine Biegung ohne Bruch aushalten konnte und bei sehr geringer Anspannung ohne Dehnung und Contraction wie Glas zersprang. Von den genannten Einbiegungen ist nicht nachzuweisen, dafs sie bei der Explosion der Kessel erfolgten, sie können recht gut auch beim Niederfallen und Aufschlagen der emporgeworfenen Kessel entstanden sein.

Hiernach ist den sub a bis e angeführten Erscheinungen auch nicht die mindeste Gültigkeit als Beweis für das Stattfinden einer Gasexplosion zuzuerkennen, sie können vielmehr mit gröfserer Wahrscheinlichkeit als Wirkungen einer regelrechten Dampfexplosion gedeutet werden, welche, sich über 18 Kessel mit sehr grofsen Wasserräumen erstreckend, eher zu solchen Colossalwirkungen geeignet erscheint, als eine Reihe von Gasexplosionen, deren Zustandekommen und rechtzeitiges vereintes Wirken, wie es zu einem so furchtbaren Resultate mindestens nöthig gewesen wäre, unter den obwaltenden Umständen unmöglich ist, wie ich später nachweisen werde.

Die Vorstellung, welche der Bericht von der Thätigkeit der Gasexplosion bei der Katastrophe zu geben sucht, ist nicht klar: es wird einmal in der Einleitung der Befundsbeschreibung auf Seite 127 von „begonnener" (also wohl den Anfang machender) Gasexplosion und einer „secundären" Dampfexplosion gesprochen, während nach der Schilderung des „Hergangs und der Folge, sowie der muthmafslichen Ursachen der Explosion" ein Rundnahtbruch am Kessel 7 den Anfang gemacht haben soll. Diese Schilderung des Hergangs giebt nun aber die Geschichte des Processes nach der Auffassung des Dampfkessel-Ueberwachungsvereins im Zusammenhange und die beste Gelegenheit zur Würdigung der hier aufgestellten Gasexplosionstheorie. Ich erlaube mir, den erwähnten Abschnitt vorzulesen:

„Sowie von den Bewohnern der Friedenshütte und namentlich den Beamten des Werks drei bis vier Stöfse hintereinander unterschieden wurden etc. etc."

Hiernach ist also der Kessel Nr. 7 in einer seiner hinteren Rundnähte und im letzten Stützen gerissen, er hat dabei den Kessel Nr. 6 so heftig erschüttert, dafs auch dieser in einer Rundnaht gebrochen ist. Beide Kessel sollen (wohlbemerkt!) hierbei nicht von ihrem Lager geworfen sein. Das ausströmende Wasser soll die Feuerthüren aufgestofsen und die Kohlen der Hülfsfeuerung vom Roste gefegt haben. Hinterher soll sich dann der Raum zwischen Oberkessel und Gewölben über den Unterkesseln mit einem explosiblen Gasgemisch gefüllt haben, welches denn Alles dasjenige besorgte, was das unter hohem Druck austretende und meist sofort verdampfende Wasser trotz des grofsen Rundnahtbruches nicht zustande bringen konnte.

Nehmen wir an, dafs die Kessel 6 und 7 nach den mit lautem Knall und heftiger Erschütterung erfolgten Rundnahtbrüchen nicht sogleich in die Luft geflogen seien, dann mufs das dadurch entstandene Leck in jedem Kessel so klein gewesen sein, dafs die Dampfdruck-Reaction die Kessel nicht empor zu heben vermochte. Dann hat aber auch das Auslaufen des grofsen Wasservorraths der Oberkessel selbst unter dem Druck von 5 Atmosphären eine Zeit in Anspruch genommen, welche eher nach Minuten als nach Sekunden zu bemessen war, während doch nach Aussage der Zeugen die ganze Katastrophe kaum drei Sekunden gedauert hat. Das durch die Brüche austretende hocherhitzte und deshalb sofort meist in Dampf verwandelte Wasser soll die Feuerthüren aufgestofsen und die Kohlen vom Rost gefegt haben. Wenn das austretende Wasser bezw. der Dampf dies zu leisten imstande war, dann hat es sicherlich auch die Gase, deren Eintritt in den Heizraum ganz dicht an den Feuerthüren liegt und welche mit der schwachen Pressung von höchstens 20 mm Wassersäule ausströmten, zur offenen Feuerthür hinaus ins Freie gejagt und dies Herausblasen der Gase hat unter dem Druck des den ganzen Raum der Feuerzüge erfüllenden Dampfes und Wassers so lange gedauert, als der Kessel noch Dampf und Wasser von nennenswerthem Druck hergab — es hat, wenn sich der Hergang so begeben hat, wie der Bericht sagt, länger dauern müssen, als alle Zeugenaussagen der ganzen Katastrophe Zeit lassen.

Wo und wann hat sich da Gelegenheit zur Bildung eines explosiblen Gasgemisches innerhalb der Hohlräume des Kesselgemäuers bieten können, und wo bleibt da die Mitwirkung einer Gasexplosion?

Die Bildung eines Gemenges von Hochofengas und Luft vollzieht sich auf dem Wege der freien Diffusion. Für die Diffusion ist eine Zeitdauer erforderlich, welche mit dem specifischen Gewichte des in die Luft diffundirenden Gases wächst und welche durch Beimengungen von Gasen höheren specifischen Gewichts vergröfsert wird.

Das Gas der Friedenshütte ist in der dortigen sehr langen Leitung jedenfalls sehr abgekühlt worden und mit möglichst grofser Dichte unter die Kessel gelangt. Die im Mittel etwa aus 60 Gewichts-% Stickstoff, 9 Gewichts-% Kohlensäure, 8 Gewichts-% Wasserdampf und 23 Gewichts-% Kohlenoxyd bestehenden Gase der mittleren oberschlesischen Hochöfen mit reinem Koksbetrieb haben bei der niedrigen Temperatur, mit welcher die Gase in Friedenshütte unter die Kessel gelangen, ein Gewicht von kaum weniger als 1,2 kg pro cbm und waren in Friedenshütte demnach wenig leichter wie die atmosphärische Luft. Die Diffusion des allein zur Explosion fähigen Bestandtheils, des Kohlenoxyds, welches für sich allein 3,7 mal langsamer unter gleichen Umständen in Luft diffundirt als Wasserstoff, und 1,33 mal langsamer als leichter Kohlenwasserstoff (Grubengas), wird durch die beigemengte Kohlensäure verlangsamt. Es ist somit für die Bildung der explosiblen Gemenge beim Hochofengas die Bedingung so schwierig wie nur möglich und viel schwieriger als z. B. beim Leuchtgase. Das aufserordentlich schlechte Brennen der Hochofengase, welches den Hochöfnern oftmals Unbequemlichkeiten bereitet, ist meistens eine Wirkung erschwerter Diffusion. Ich führe dies an, um darzuthun, dafs die Bildung explosibler Mischungen aus Luft und Gas in einigermafsen wirksamer Menge sich nicht mit der blitzartigen Geschwindigkeit vollzieht, welche die Erklärung des Hergangs in dem Berichte voraussetzt und dafs dazu Zeit gehört, ein Factor, dessen Berücksichtigung ich in dem Berichte an allen betreffenden Stellen vermisse.

Nach diesem ist es unmöglich, dafs sich der Vorgang innerhalb des durch die Zeugen bekundeten Zeitraums in der im Berichte geschilderten Weise abgespielt hat. Er würde in der Reihenfolge der Rundnahtbrüche, des Auslaufens der Kessel, der Bildung des explosiblen Gemisches und der Explosion eine Zeitdauer beansprucht haben, welche die Zeugen ihm nicht gewähren und an welcher mich am meisten in Verwunderung setzen würde, dafs nicht der eine oder andere der im Kesselhause beschäftigten Arbeiter sie zu seiner Rettung und Flucht benutzt hätte. Die drei an den Kesseln beschäftigten Leute sind sämmtlich innerhalb des Kesselhauses erschlagen, ein Beweis, dafs die Katastrophe mit Einschlufs des Reifsens des zweiten Kessels, der den Anfang gemacht, so plötzlich hereingebrochen ist, dafs nicht einmal der laut Bericht an der Thür des Kesselhauses aufgefundene Arbeiter ins Freie sich zu retten versuchen konnte.

Es ist wohl nicht wahrscheinlich — und die von den Zeugen beobachteten drei Detonationen sprechen

dagegen — dafs alle 18 im Betriebe stehenden Kessel gleichzeitig explodirt sind, es wird vielleicht einer den Anfang gemacht haben — vielleicht der Kessel Nr. 7, wie der Herr Verfasser des Berichts nach den Flugbahnen der Kesseltrümmer ermittelt hat, der dann sofort nach dem Bruche der Rundnaht in die Luft flog, dann ist aber auch mit unbestreitbarer Gewifsheit anzunehmen, dafs der zuerst auffliegende Kessel das an der Feuerseite (nach der dem Bericht beigelegten Zeichnung auf Tafel 10) fast dicht über den Wasserstands-Vorköpfen angebrachte Gasrohr abrifs und wahrscheinlich aus aller Verbindung mit den übrigen Kesseln brachte.

Jedenfalls ist in das Gasleitungsrohr eine so grofse Oeffnung gestofsen worden, dafs die Gase ungehindert ins Freie ausströmen konnten, wo sie nicht schadeten, und dafs sie nicht mehr Druck genug hatten, um durch die verticalen Brennerrohre abwärts unter die übrigen Kessel getrieben zu werden.

Nach der Schilderung des Herganges am Schlufs des Berichts soll die Zerstörung der Friedenshütter Kesselanlage durch einen Rundnaht- und Stützenbruch eingeleitet sein, dessen Ursache zwar nicht genannt wird, von welcher man aber nach der angeführten Stelle auf Seite 127 vermuthen darf, dafs auch er einer Gasexplosion zugeschrieben werden soll. Es läfst sich diese nur sehr unbestimmt ausgesprochene Behauptung nun wohl abthun, indem man den Kessel-Ueberwachungsverein zur Beweisführung auffordert, allein die Wichtigkeit der hier auf dem Spiele stehenden Interessen erfordert eine schleunige Bekämpfung des bereits zum Dogma erhobenen Glaubens an die Schuld der Gasexplosion. Ich führe deshalb folgendes an:

1. Die Verwendung von Hochofengas zur Kesselheizung in der Art, wie sie in Friedenshütte geschah, ist schon seit wenigstens 25 Jahren allgemein, und es ist kein Fall bekannt geworden, in welchem eine Beschädigung eines Kessels durch Hochofengasexplosion nachgewiesen wäre.
2. Die bei den Gas-Kesselfeuerungen angewendete Hülfsfeuerung oder an deren Stelle die starke Vorwärmung der Luft und des Gases an dem glühenden Mauerwerk erhitzt das Gas sofort beim Eintritt zur Entzündungstemperatur und leitet die Verbrennung ein, so dafs explosive Gemische überhaupt nicht entstehen können. Aufserdem verhindert der Zug des Schornsteins die Ansammlung von irgendwie erheblichen Mengen solchen Gasgemisches.
3. Die Wirkungsfähigkeit des Hochofengases als Explosivstoff ist weit geringer als die jedes andern in der Industrie verwendeten Heizgases und sogar viel geringer, als diejenigen Gase, welche bei gewöhnlicher Steinkohlenfeuerung kurz nach dem Aufgeben frischer Kohlen erzeugt werden. Das Hochofengas aus dem Ofen mit reinem Koksbetriebe enthält mehr als ³/₄ seines Gewichts an nicht brennenden, also auch nicht explodirende Gasen und als brennbaren Substanz kaum ¹/₄ seines Gewichts an Kohlenoxyd. Die Kraft der Gasexplosion wird aber verringert in dem Mafse, als den beiden in Action tretenden Körpern, hier Kohlenoxyd und Sauerstoff der Luft, andere, sich neutral verhaltende Gase, wie Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf — wie im Hochofengas — beigemengt sind. Die Entgasungsproducte der Steinkohlen bei der Rostfeuerung, welche sich kurz nach dem Aufgeben frischer Kohlen so massenhaft entwickeln, enthalten fast in allen ihren Bestandtheilen explosionsfähige Körper der schlimmsten Art, welchen im Stadium der Entgasung der aufgegebenen Kohlen kaum nennenswerthe Mengen Kohlensäure, Stickstoff u. s. w. beigemengt sind, welche die Wirkung etwaiger Explosionen zu mildern geeignet wären. Trotzdem nun solche Entgasungsproducte leicht entzündlich und eher zur Explosion zu bringen sind, als Hochofengas und trotzdem die Explosion solcher Gase nachgewiesenermafsen von viel heftigerer Wirkung sein werde, als eine Hochofengas-Explosion, wird der Schlesische Dampfkessel-Ueberwachungsverein die Feuerung mit Steinkohlen, welche in viel allgemeinerer Anwendung steht und viel häufiger der Obhut unkundiger Personen anvertraut ist, als die Hochofengasfeuerung nicht beanstanden, während er die Hochofengasfeuerung für gefährlich hält.

Der Dampfkessel-Ueberwachungsverein mufs doch zugeben, dafs, wenn er die Steinkohlenfeuerung trotz der periodischen massenhaften Entwicklung leicht entzündlicher Gase überall als ungefährlich gestattet, er dem viel harmloseren Hochofengas nicht zutrauen darf, Kesselbleche einzudrücken oder zu zerbrechen und damit solche Unglücksfälle herbeizuführen, wie wir einen solchen in Friedenshütte erlebten.

Ich glaube hiermit die Unhaltbarkeit der Gasexplosions-Hypothese zur Genüge erwiesen zu haben, und richte schliefslich an die Herren Ingenieure des Dampfkessel-Ueberwachungsvereins die Bitte, die ihnen in ihrem schweren und verantwortungsvollen Berufe vorkommenden Erscheinungen lieber unerklärt zu lassen, wenn sie für ihre Erklärungen keine sicheren Beweise beizubringen vermögen, vor Allem aber keine unbewiesenen Behauptungen und Theorieen aufzustellen, welche die Industrie, die der Verein zu unterstützen berufen ist, nur beunruhigen und schädigen können.“ Mitgetheilt von *Dr. Leo.*

Zur Alters- und Invalidenversorgung in der deutschen Eisenindustrie.

Bei dem großen Interesse, welches die deutsche Eisenindustrie an der Frage der Alters- und Invalidenversorgung hat, zu deren gesetzlicher Regelung bekanntlich neueren Nachrichten zufolge der Versuch schon bald unternommen werden soll, glaubte die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller bei Zeiten Anregung zur Beschaffung des zur Beurtheilung dieser in das wirthschaftliche Leben tief einschneidenden Frage nothwendigen Materiales geben zu sollen. Infolgedessen wurde auf ihren Antrag in der Vorstandssitzung des Hauptvereins vom 12. Juni cr. in Hannover beschlossen, den Geschäftsführer Hrn. Dr. Rentzsch mit der Ordnung und Zusammenstellung der aus der Beantwortung eines von der genannten Gruppe entworfenen Fragebogens resultirenden Ergebnisse zu beauftragen. Diese außerordentlich sorgfältige und übersichtliche Arbeit liegt jetzt vor. Wir entnehmen derselben die nachfolgenden Thatsachen.

Hr. Dr. Rentzsch versandte die Fragebogen an 454 Firmen (202 Eisenhüttenwerke, 252 Maschinenbauanstalten, Waggonfabriken, Schiffswerften u. s. w.).

Bis Ende August waren 326 Antworten eingegangen, aus denen sich ergab,

dafs 222 Firmen Altersversorgungskassen besitzen,
104 „ solche nicht besitzen
Sa. 326 Firmen.

Unter obigen 222 Firmen sind 21, welche in der Form der Knappschaftskassen die Altersversorgung mit der Krankenversicherung vereinigt haben.

104 Firmen antworten, dafs bei ihnen eine statutarisch geregelte Altersversorgung ihrer Arbeiter nicht bestehe und das Gleiche wird mit sehr wenig Ausnahmen auch von den 142 Firmen anzunehmen sein, deren Fragebogen überhaupt nicht zurückgekommen sind, da derselbe für solche Firmen in der Hauptsache gegenstandslos war.

Von sehr vielen Werken, welche Pensionskassen nicht besitzen, ist uns indessen bekannt und wird auch in einem grofsen Theil der Antworten bestätigt, dafs sie ihre alten, im Dienste des Werks bez. der Fabrik ergrauten Arbeiter so lange als irgend möglich mit leichten Arbeiten fortbeschäftigen, dieselben nach anderer Richtung hin möglichst unterstützen und, wenn ganz arbeitsunfähig geworden, in einer Form versorgen, die den Charakter der Pension trägt, und deshalb den für den alten und verdienten Arbeiter drückenden Gedanken eines Almosens kaum aufkommen läfst.

Bezeichnend erscheint uns die Thatsache, dafs in 4 Fragebogen übereinstimmend bemerkt wird, die beabsichtigte Errichtung einer Altersversorgungskasse sei an dem Widerstande der Arbeiter gescheitert, die sich in der Mehrzahl zu Leistungen von Beiträgen, deren Rückzahlung (wenn auch mit hohem Zins und Zinseszinsen) erst in später Zukunft erfolgen werde, nicht hätten entschliefsen können.

Im übrigen war Hr. Dr. Rentzsch in der Lage, den gegenwärtigen Stand und die Einrichtungen der Pensions-, Invaliden- und Altersunterstützungskassen von 72 Firmen der Eisenhüttenindustrie und 135 Firmen des Maschinenbaus, in Summe also von 207 Firmen darzulegen und einer vergleichenden Zusammenstellung zu unterwerfen. Er berichtet darüber wie folgt:

Was zunächst die 72 Werke des Hüttenbetriebes betrifft, so sind drei verschiedene Arten von Invalidenkassen zu unterscheiden:

1. 51 Kassen, in denen die Arbeiter zu regelmäfsigen, statutarisch festgesetzten Beiträgen verpflichtet und in der Regel an der Verwaltung mitbetheiligt sind (Pensionskassen).
2. 4 Kassen, in denen die Arbeiter keine Beiträge zahlen und das Hüttenwerk allein, sei es aus früheren gröfseren Dotationen, sei es aus jährlichen Zuschüssen, alle Ausgaben deckt. In solchen Kassen sind die Arbeiter bei der Verwaltung der Kasse nur ausnahmsweise mitbetheiligt (Unterstützungskassen).
3. 17 Knappschaftskassen, in denen Kranken- und Invaliden- (Pensions-) Versorgung vereinigt sind. Die Arbeiter zahlen Beiträge und sind bei der Verwaltung der Kasse mindestens mit den Rechten betheiligt, die ihnen die neuere Gesetzgebung über die Arbeiter-Fabrik-Krankenkassen zuertheilt.

Sa. 72 Altersversorgungskassen des Hüttenbetriebs.

Im Maschinenbau ist von 135 Firmen (ohne dafs auch hier unsere Zusammenstellung

erschöpfend genannt werden kann) nachgewiesen worden, dafs für invalide Arbeiter in einer die Fabrikleitung bindenden Weise Sorge getragen wird. Von diesen 135 Firmen sind aber 93 in Berlin in der »Invalidenkasse für die Maschinenbauarbeiter zu Berlin«, 30 Firmen in Chemnitz in der »Invaliden-Pensionskasse für die Maschinenfabriken und Giefsereien der Stadt Chemnitz« vereinigt, die ihrer je gemeinsamen Kassenverwaltung wegen nicht als 123 Firmen, sondern nur als 2 Pensions- bez. Unterstützungskassen aufzuführen sind, so dafs

anstatt der 135 Firmen nur 14 Pensions- bez. Unterstützungskassen des Maschinenbaues einzustellen sind.

Unter diesen 14 Kassen sind gleichfalls zu unterscheiden:

6 Pensionskassen, in denen die Arbeiter zur Zahlung regelmäfsiger Beiträge verpflichtet und an der Verwaltung der Kasse betheiligt sind (hierzu gehört die Chemnitzer Kasse mit 30 Firmen), und

8 Unterstützungskassen, in denen die Arbeiter keine Beiträge leisten, eine Betheiligung bei der Mitverwaltung der Kasse dementsprechend auch nur ausnahmsweise zugestanden wird (hierzu gehört die Berliner Kasse mit 93 Maschinenbauanstalten).

Sa. 14 Kassen des Maschinenbaues mit 135 Firmen.

Ihrer voneinander abweichenden Organisationen wegen war es geboten, die vorstehend genannten 5 Kategorieen von Kassen voneinander getrennt, wenn auch der besseren Vergleichung wegen nebeneinander, zu behandeln und die Resultate aller Kassenabtheilungen nur dann zu einer Gesammtsumme zu vereinigen, sobald dies ohne Bedenken erfolgen konnte. Die Einrichtungen jeder Kasse in einer und derselben Abtheilung weichen ohnehin schon so sehr voneinander ab, dafs die statistische Gruppirung gleichartiger Thatsachen aufserordentlich schwierig war.

Der Versuch, die Werke (Kassen) nach den Abtheilungen und Gruppen der officiellen Berufsstatistik, die der Bildung der Berufsgenossenschaften zu Grunde gelegt ist, zu trennen, mufste aufgegeben werden, weil Pensionskassen vorwiegend nur in grofsen Werken vorhanden sind und hier vom Hochofenbetrieb ab alle weiteren Stadien der Eisen-Grofsindustrie: Walzwerksbetrieb, Eisengiefserei, Blechfabrication, Verfertigung von Stiften, Nägeln, Schrauben, Ketten, Drahtseilen, Herstellung eiserner Bauconstructionen u. s. w. nebeneinander vorkommen.

Dagegen konnte die Trennung zwischen Hüttenbetrieb und Maschinenbetrieb aufrecht erhalten werden, wobei freilich nicht unerwähnt bleiben darf, dafs 3 der aufgeführten Hüttenwerke (nicht blofs für den eigenen Bedarf bestimmte) Maschinenbauwerkstätten besitzen, die in dem vorliegenden Falle von dem Hüttenbetrieb nicht ausgeschieden werden konnten.

Dem Maschinenbau sind auch die Waggonfabriken und Schiffswerften zugezählt worden und mag nur bemerkt werden, dafs bei den Waggonfabriken 1, bei den Schiffswerften (Bau eiserner Schiffe) 2 Pensionskassen ermittelt worden sind. Von diesen beiden Schiffswerften konnte indessen die eine, weil einem Hüttenwerk zugehörig, nicht für sich eingestellt werden, die andere mufste bei dieser Zusammenstellung ganz ausfallen, weil die betreffende Firma neben dem Schiffbau einen sehr ausgedehnten Schiffahrtsbetrieb besitzt und mit dem gröfseren Theile ihrer Pensionskasse einem ganz andern Berufszweige angehört.

Bei der nunmehr folgenden Darstellung über die Einrichtungen, die finanziellen Resultate und die sonstigen statistischen Einzelheiten der 86 Kassen werden wir uns so viel als möglich der Reihenfolge des Fragebogens anschliefsen.

Die 86 Pensionskassen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vertheilen sich in folgender Weise. Es entfallen auf

	Hüttenbetrieb	Maschinenbau	Summa
Preufsen, östl. Provinzen	18	2	20 Kassen
(incl. Sachsen) westl. „	33	3	36 „
Bayern	9	3	12 „
Sachsen	4	2	6 „
Württemberg	6	1	7 „
Baden	—	1	1 „
Elsafs-Lothringen . . .	2	1	3 „
Uebriges Deutschland .	—	1	1 „
Summe der Kassen	72	14	86 Kassen
„ „ Firmen	72	135	207 Firmen

In bezug auf den Hüttenbetrieb entspricht diese geographische Vertheilung annähernd der Entwicklung der Grofseisenindustrie in Oberschlesien gegenüber den gleichnamigen Werken in Rheinland-Westfalen und an der Saar. Für Bayern (abgesehen von den Werken der Pfalz), in noch höherem Grade in Württemberg erklären sich die verhältnifsmäfsig hohen Zahlen durch das Vorhandensein mehrerer staatlicher Hüttenwerke, die seit Jahrzehnten Pensionskassen besitzen.

Was den Maschinenbau betrifft, so liegt, wie bereits erwähnt, die Möglichkeit vor, dafs eine gröfsere Anzahl von Pensionskassen, als wir annehmen zu können glauben, uns unbekannt geblieben ist. Die eine Kasse in den östlichen

Provinzen Preufsens umfafst indessen allein den gesammten Berliner Maschinenbau mit 93 Firmen und 15 189 Arbeitern, eine andere Kasse im Königreich Sachsen den gröfseren Theil des Chemnitzer Maschinenbaues mit 30 Firmen und 6362 Arbeitern.

Beschäftigt wurden im Juli bezw. August 1887 auf den Werken im

		Arbeiter
Hüttenbetrieb	51 Pensionskassen	53 481
	4 Unterstützungskassen . .	10 376
	17 Knappschaftskassen . . .	13 893
	72 Hüttenwerke Sa.	**77 750**

		Arbeiter
Maschinenbau	6 Pensionskassen	9 514
	8 Unterstützungskassen . .	22 534
in **14 Kassen** (135 Maschinenbaufirmen)	Sa.	**32 048**
86 Kassen (207 Firmen) **der Eisenindustrie**	Sa.	**109 798**

Die Zahl der Kassen ist zwar gering, sie ist sogar gegenüber der Ziffer aller Hüttenwerke und besonders der Maschinenbauanstalten des Deutschen Reichs recht klein zu nennen. **Und doch umfassen unsere 72 Hüttenkassen, da es sich um vorwiegend grofse Werke handelt, mehr als 1/3 der sämmtlichen Arbeiter der Grofseisenindustrie, unsere 14 Maschinenbaukassen nahezu 1/3 sämmtlicher Maschinenbau-Arbeiter.**

Ueber die **Gröfsenverhältnisse** der betheiligten Werke giebt die folgende Tabelle Auskunft:

Pensionskassen waren vorhanden:

	Hüttenbetrieb	Maschinenbau	Sa.
i. Werken unt. 100 Arbeitern	6	—	6
„ „ mit 100—500 „	27	3	30
„ „ „ 500—1000 „	14	5	19
„ „ „ 1000—2500 „	17	3	20
„ „ „ 2500—5000 „	5	1	6
„ „ „ 5000—10 000 „	2	1 (Chemnitz)	3
„ „ über 10 000 „	1	1 (Berlin)	2
Sa.	72	14	86

Da es im Deutschen Reiche zwar recht bedeutende Maschinenbauanstalten, aber nicht solche mit über 10 000 Arbeitern giebt, so ist in der Tabelle erläuternd beigefügt worden, dafs es sich in 2 Fällen um Collectivkassen (Berlin und Chemnitz), also um Verbände von Maschinenbaufirmen handelt. Die Zahlen der in diesen Werken beschäftigten Arbeiter beginnen mit etwa 20 und steigen bis 3000 auf.

Dafs kleine und selbst mittelgrofse Hüttenwerke und Maschinenbauanstalten Pensionskassen für ihre Arbeiter nicht errichtet haben, darf kaum überraschen, da der erste Grundsatz des Versicherungswesens: „Vertheilung des Risikos auf möglichst viele Schultern“ hier seitens des einzelnen Werks nicht zur Anwendung gelangen konnte. Selbst für grofse Werke gehörte ein gewisser Muth dazu, auf eine lange Reihe von Jahren hinaus Verpflichtungen zu übernehmen, die sich bei den heute noch mangelnden Unterlagen nicht übersehen liefsen und zu deren Erfüllung sich im ungünstigen Falle die Firma zwar nicht rechtlich, aber sicher moralisch verpflichtet erachtete. Um so achtenswerther bleibt, dafs von vielen Werken im Interesse ihrer Arbeiter Pensionskassen selbst für eine verhältnifsmäfsig geringe Mitgliederzahl ins Leben gerufen worden sind und dafs durch die meisten dieser Kassen bereits recht Tüchtiges geleistet, mancher Noth und manchem Elend abgeholfen worden ist.

Unter den Kassen des **Hüttenbetriebs** befinden sich 6, die mit ihren Arbeiterzahlen noch unter 100 herabsteigen. Ausnahmsweise darf hier erwähnt werden, dafs dies die staatlichen Hüttenwerke in Bayern und Württemberg sind, die sich nach dieser Richtung hin in einer gewissen Ausnahmestellung befinden.

Betreffs **des Alters der Pensionskassen** theilt der Verfasser mit, dafs über 50 Jahre alte Kassen nur 7 und zwar vorwiegend kleine bestehen. Die Gründung der älteren Kassen in den grofsen Werken datirt erst aus den Jahren 1854 bis 57, weist also nur gegen 30 Jahre zurück.

Nachdem dann weiterhin die Mitgliederzahl, das Erlöschen der Mitgliedschaft, das Eintrittsgeld und das Vermögen der Kassen besprochen sind, wird über die **Beiträge der Mitglieder** folgendes gesagt.

Für die meisten **Knappschaftskassen** sind, insoweit die Beiträge der Arbeiter wie der Arbeitgeber in Frage kommen, die Gesetze von 1856 und 1865, nicht minder das früher von den Bergbaubehörden erlassene Normalstatut mafsgebend gewesen, das mit gewissen Abänderungen den meisten Kassen zu Grunde gelegt worden ist.

Etwas anders liegen die Dinge bei den (reinen) **Pensionskassen** solcher Werke, in denen für die Krankenunterstützung durch für sich bestehende Kassen gesorgt war oder noch gesorgt werden sollte. Gleichfalls von dem sehr anerkennenswerthen Bestreben geleitet, ihren Arbeitern im Alter oder schon bei früher eintretender Arbeitsunfähigkeit einen berechtigten Anspruch auf den Bezug einer Rente zu gewähren, haben solche Firmen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues Pensionskassen gegründet, daran aber, wie recht und billig, die Forderung geknüpft, dafs seitens der Arbeiter für Einrichtun-

gen, die denselben allein zu gute kommen, Beiträge geleistet würden. Wie hoch letztere zu bemessen seien, dafür fehlen heute noch ausreichende Erfahrungen bestimmten zugesagten Pensionssätzen gegenüber: wieviel mehr war dies vor 30 oder 50 Jahren der Fall! Allem Anschein nach hat man damals die Sätze der benachbarten bergbaulichen Knappschaftskassen, die freilich für einen ganz andern Berufszweig (und auch dann nicht immer zutreffend) bemessen waren, zu Grunde gelegt, sorgfältig erwogen, wie viel, oder richtiger: wie wenig dem Arbeiter als Beitrag auferlegt werden könne, ohne denselben in seinem Lebensunterhalt zu schädigen, und hat man sich bei dem berechtigten Zweifel, ob die Kasse seiner Zeit auch leistungsfähig bleiben werde, mit dem Gedanken beruhigt, „in hoffentlich guten Zeiten werde das Werk selbst aufser seinen eigenen Beiträgen durch Zuschüsse das etwa fehlende decken helfen.“

Zu dieser Auffassung gelangt man, wenn man die bunte Musterkarte der Arbeiterbeiträge überfliegt, die sich aus den Fragebogen ergeben. Aus der grofsen Mannigfaltigkeit der Sätze geht wenigstens das Eine hervor, dafs, so sorgfältig auch die Einrichtungen der neueren und neuesten (jüngsten) Kassen erwogen sein mögen, das Vorbild einer Pensionskasse, die sich bereits nach allen Richtungen bewährt hat, nicht vorhanden war und — vielleicht heute noch fehlt. Dafs die Leistungsfähigkeit einer Kasse für die späte Zukunft hinaus um so sicherer gewährleistet war, je höhere Beiträge eingefordert wurden, ist ja keinem der Begründer einer Pensionskasse entgangen: die Hauptfrage wird wohl in allen Fällen gewesen sein: „Wie niedrig sind die Beiträge der Arbeiter zu normiren, um mit (oder auch trotz) unseren (des Werks) Beiträgen und Zuschüssen die Pensionskasse eben noch leistungsfähig zu erhalten. Wie verschieden diese sehr schwierige Entscheidung getroffen worden ist, geht aus den Antworten der Fragebogen hervor.

In den 51 Hüttenpensionskassen werden procentale Beiträge des (in der Regel monatlich berechneten) Lohnes des Arbeiters von 38 Kassen erhoben.

Es erheben:

% des Lohns	Kassen
1/3 % des Lohns	2 Kassen
1/2 „ „ „	4 „
2/3 „ „ „	1 „
0,8 „ „ „	3 „
1 „ „ „	10 „
1 1/2 „ „ „	4 „
2 „ „ „	5 „
2,1 „ „ „	1 „
3 „ „ „	2 „
4 „ „ „	1 „

In 5 Kassen werden in den ersten 5 Jahren der Mitgliedschaft 1 %, später bis zu 3 % des Lohns erhoben. — In der Regel werden Lohnbeträge, die über 4,0 ℳ pro Tag ansteigen, nur bis zur Höhe von 4,0 ℳ in Anrechnung gebracht.

Die übrigen 23 Hüttenpensionskassen erheben die Beiträge der Arbeiter nicht nach Procentsätzen des Lohns, sondern in von vornherein normirten festen Beträgen, in der Regel nach **3** bis **4**, auch **5** Lohnklassen. Diese Sätze sind wieder aufserordentlich verschieden, und wenn sich auch einige Kassen finden, in denen die Beiträge für einzelne Lohnklassen übereinstimmen, so finden sich sofort wieder Differenzen in der nächst höheren Klasse.

Erhoben wird pro Monat:

in Lohnklasse I (jugendliche Arbeiter)	ℳ 0,20—0,33—0,50—0,60—0,80—1,00
„ „ II „ „	„ 0,50—0,80—1,00—1,20—1,50
„ „ III „ „	„ 0,50—0,80—1,00—1,25—1,50—2,00—2,50*
„ „ IV „ „	„ 1,00—1,50—2,00—2,50—4,00—4,50—5,00

Diese Darstellung ist jedoch nicht erschöpfend, da auch noch Kassen vorkommen, welche, wenn auch vereinzelt, Beiträge erheben, die zwischen den vorstehend genannten Sätzen liegen. — Die Beiträge werden bald wöchentlich, bald zweiwöchentlich, bald monatlich erhoben.

In einer Kasse beginnt die Beitragszahlung mit dem 16. Lebensjahr, hört aber mit dem 44. Lebensjahre des Arbeiters ganz auf. Wie in dieser Kasse solche Fälle behandelt werden, in denen beispielsweise ein Arbeiter erst mit dem 40. Jahre eintritt, ist aus dem Fragebogen nicht zu ersehen.

* Wenn keine Lohnklasse IV vorhanden ist, bis 4,00 ℳ und 5,00 ℳ.

In zwei Kassen werden bei Sterbefällen der Pensionäre von jedem Arbeiter 20 bez. 30 ₰ erhoben.

Von 17 Knappschaftskassen erheben 7 Kassen die Beiträge in Procenten des Lohns, und zwar 3 % in 2 Kassen, 3 1/3 % in 1 Kasse, 4 % in 2 Kassen und 4 1/2 % in 2 Kassen.

Die übrigen 10 Knappschaftskassen erheben die Arbeiterbeiträge nach 3 bezw. 4 Lohnklassen in fest normirten Geldbeträgen. Die Arbeiter haben hier zu zahlen monatlich:

Lohnklasse	von	bis
I	0,50 ℳ	2,50 ℳ
II	„ 0,80 „	„ 3,00 „
III	„ 1,50 „	„ 4,50 „
IV	„ 1,50 „	„ 5,50 „

Den Pensionskassen gegenüber sind die von den Knappschaftskassen eingeforderten Arbeiterbeiträge im allgemeinen niedrig zu nennen, da von diesen Erhebungen die Ausgaben der Krankenunterstützung mitzubestreiten sind.

In den 6 Maschinenbau-Pensionskassen sind die Beiträge (den Renten entsprechend) im grofsen Durchschnitt niedriger als im Hüttenbetrieb. Die Chemnitzer Kasse verlangt als Arbeiterbeitrag für je 300 Lohnpfennige 1 ₰, d. h. $^{1}/_{3}$ % des Lohns. Nur 1 Kasse fordert von ihren Mitgliedern bis zum 25. Lebensjahr 2 %, vom 25. bis 30. Lebensjahr $2^{1}/_{2}$ %, vom 30. bis 35. Lebensjahr 3 %, vom 35. Lebensjahr ab $3^{1}/_{2}$ % des Lohns. Die übrigen 4 Kassen erheben von ihren Mitgliedern je nach der Lohnhöhe monatliche Beiträge von 0,50 ℳ bis 1,60 ℳ.

In den 4 Unterstützungskassen des Hüttenbetriebs und den 8 Unterstützungskassen des Maschinenbaues werden Arbeiterbeiträge überhaupt nicht erhoben.

Die Beiträge der Firmen anbelangend, so gestatteten die Antworten der Fragebogen für die meisten Kassen die Höhe der Beiträge, welche seitens der Firma (des Werks) gezahlt werden, zu berechnen:

a) nach dem Procentsatz der Arbeiterbeiträge,
b) nach dem Procentsatz der von einem Werk im Laufe des Jahres gezahlten sämmtlichen Löhne (Gesammtlöhne).

Darnach ergeben sich zunächst für die 51 Pensionskassen des Hüttenbetriebs und die 6 Pensionskassen des Maschinenbaues die nachstehenden Zusammenstellungen für die Berechnungen a. und b.:

a) Gezahlt werden von den Werken in Procenten der Arbeiterbeiträge:

	51 Hütten-Pensionskassen	6 Maschinenbau-Pensionskassen	Summa Pensionskassen
16 % . . . . . . von	—	1	1 Kassen
30 „ . . . . . . „	1	—	1 „
50 „ . . . . . . „	36	1	37 „
60 „ . . . . . . „	1	—	1 „
75 „ . . . . . . „	2	1	3 „
90 „ . . . . . . „	—	1	1 „
100 „ . . . . . . „	6	—	6 „
125 „ . . . . . . „	—	2	2 „
200 „ . . . . . . „	2	—	2 „
50 „ und $^{1}/_{2}$ aller Pensionen . . . „	1	—	1 „
Zuwendungen jährlich nach Bedarf . . „	1	—	1 „
Jedem Pensionär 150,— ℳ pro Jahr „	1	—	1 „
Summa .	51	6	57 Kassen

b) Dieselben Werke zahlen von sämmtlichen gezahlten Löhnen (Gesammtlöhnen) zur Pensionskasse:

	51 Hütten-Pensionskassen	6 Maschinenbau-Pensionskassen	Summa Pensionskassen
0,16 % . . . . in	1	1	2 Kassen
0,25 „ . . . . „	1	—	1 „
0,40 „ . . . . „	1	—	1 „
0,45 „ . . . . „	1	—	1 „
0,50 „ . . . . „	18	—	18 „
0,75 „ . . . . „	6	—	6 „
0,80 „ . . . . „	2	—	2 „
1,0 „ . . . . „	6	—	6 „
1,05 „ . . . . „	1	—	1 „
1,50 „ . . . . „	2	—	2 „
2,0 „ . . . . „	3	1	4 „
3,0 „ . . . . „	1	—	1 „
etwa 0,50 % . . . . . „	—	2	2 „
monatlich 0,50 ℳ pro Arbeiter . . . . . . „	—	2	2 „
in	43	6	49 Kassen
aus Fragebogen nicht zu ermitteln . . .	8	—	8 „
Summa .	51	6	57 Kassen

Die zuletzt genannten 8 Hüttenpensionskassen, aus deren Fragebogen nicht zu ermitteln war, welchen Procentsatz der Gesammtlöhne ihre Beiträge zur Pensionskasse einnehmen, zahlen gleichfalls feste Beiträge nach 3 oder 4 Verdienstesklassen. Aus der Lohnstatistik, welche unser Verein alljährlich zusammenstellt, läfst sich berechnen, dafs von diesen 8 Werken 4 Werke etwa 0,50 %, 3 Werke etwa 0,75 % und 1 Werk etwa 1 % der im Laufe des Jahres ausgezahlten Gesammtlöhne als ihren Beitrag zu der Pensionskasse entrichten. Bei den übrigen Werken war diese doppelte Berechnung für alle solche Kassen durchzuführen, in denen der Beitrag des Arbeiters nach Procentsätzen des Lohns bemessen ist; die anderen Kassen, zu denen die Arbeiter festnormirte (nicht veränderliche) Geldbeiträge zu leisten haben, haben in den Fragebogen unaufgefordert die Bemerkung beigefügt, welchen Procentsatz der Gesammtlöhne der Beitrag des Werks zur Kasse einnimmt.

Von den 4 Unterstützungskassen des Hüttenbetriebs leisten 2 Werke keine regelmäfsigen Zahlungen zu ihren Pensionskassen, da die Zinsen der vorhandenen Dotationen aus früherer Zeit den Bedarf der Kasse decken; 2 andere Werke theilen mit, dafs sie jährlich ihren Kassen Zuwendungen zukommen liefsen, für deren Höhe der zeitweilige Bedarf entscheidend sei.

Von den 8 Unterstützungskassen des Maschinenbaues leisten gleichfalls für 2 Kassen die betreffenden Firmen keine regelmäfsigen Zahlungen, weil auch hier gröfsere Fonds vorhanden sind. In 4 Kassen zahlen die Firmen jährliche Beiträge von unbestimmter Höhe je

nach dem vorhandenen Bedarf; 1 Kasse erhält von der Firma 1 % des jährlichen Reingewinns; die letzte (8.) Kasse endlich (die Kasse der Berliner Maschinenbaufirmen) erhebt von jedem Arbeitgeber für jeden von demselben beschäftigten Arbeiter wöchentlich 0,10 ℳ — pro Jahr demnach 5,20 ℳ (etwa ½ % der Gesammtlöhne) — und aufserdem wird ein etwaiger Mehrbedarf durch Umlagen bei solchen Firmen erhoben, welche an laufenden Beiträgen weniger zahlen, als die aus ihrer Fabrik stammenden Invaliden zusammen Unterstützung beziehen.

Obgleich bei den 17 Knappschaftskassen die hier vorhandene Krankenunterstützung die Beiträge der Firmen für die Invaliden-Unterstützung allein nicht ausscheiden läfst, konnte sich Hr. Dr. Rentzsch doch nicht entschliefsen, dieselben ganz unerwähnt zu lassen. Wäre die von mehreren Werken erfolgte Angabe richtig, dafs bei den Knappschaftskassen etwa die Hälfte der Einnahmen und Ausgaben auf die Invalidenunterstützung entfällt, so hätte durch einfache Halbirung der Kassenposten das Invalidenwesen der Knappschaftskassen mit dem der eigentlichen (reinen) Pensionskassen leicht verglichen, ja sogar summirt werden können. Wie bereits bemerkt, hat der Verfasser Bedenken getragen, diesen sehr unsicheren Rechnungs-Coefficienten für die Summirung der Hütten-Kassen zu benutzen, läfst jedoch die Firmen-Beiträge der Knappschaftskassen für sich bestehend folgen.

Wie bei den (reinen) Pensionskassen, sind wir auch bei den 17 Knappschaftskassen in der Lage, die Beiträge der Werke sowohl

a) in Procenten der Arbeiterbeiträge, als auch
b) in Procenten der sämmtlichen gezahlten Löhne (Gesammtlöhne) anzugeben.

In unseren 17 Knappschaftskassen zahlen die Werke:

a) in Procenten der Arbeiter-Beiträge

33⅓ % (?)	in	1 Kasse
50 „	„	10 „
75 „	„	1 „
100 „	„	4 „
50 „ + 2400 ℳ Jahreszuschufs	„	1 „
		17 Kassen

b) in Procenten der Gesammtlöhne

1,33 %	in	1 Kasse
1,50 „	„	2 „
2,0 „	„	4 „
2,25 „	„	1 „
2,50 „	„	2 „
3,0 „	„	3 „
nicht zu ermitteln	„	4 „
		17 Kassen

Auf Grund anderweit vorhandener statistischer Unterlagen glaubt der Verfasser annehmen zu dürfen, dafs die 4 Knappschaftskassen, bei denen der Procentsatz der Gesammtlöhne nicht sicher zu berechnen war, etwa 2 bis 2,50 % der Gesammtlöhne zahlen.

Dieselbe aufserordentliche Verschiedenheit in der Höhe der Beiträge, die schon für die Zahlungen der Arbeiter zu constatiren war, fällt bei einem Ueberblick auf die vorstehenden Tabellen dieses Kapitels sofort wieder in die Augen. Dies gilt nicht blofs von den Gruppen der Kassen unter sich, sondern auch von den einzelnen Kassen jeder Gruppe. Ein Procentsatz tritt indessen dominirend auf. Dies ist die Ziffer von **50 %** der Arbeiterbeiträge, die sich (mit Einschlufs der Knappschaftskassen) in 47 Kassen findet.

Von besonderem Interesse sind die Aeufserungen über den Beginn der Pensionsberechtigungen. Es heifst da:

Bei der Beantwortung der Frage:
„Mit welchem Dienstjahre des Arbeiters beginnt dessen Pensionsberechtigung“, sind wiederum vielfache Verschiedenheiten und Abweichungen zu Tage getreten.

Nur eine kleine Anzahl von Kassen hat gewagt, von jeder Carenzzeit abzusehen; in solchen Fällen sind indessen die Pensionsrenten entsprechend niedrig. Die anderen Kassen knüpfen die Unterstützung eines arbeitsunfähig gewordenen Arbeiters (Invaliden) an eine zuvor im Werke zurückgelegte Arbeitszeit (Dienstzeit, Dienstjahre).

Die Berechtigung einer Pensionsrente tritt für das Kassenmitglied ein:

	Hüttenbetrieb			Masch.-Bau		
	51 Pensions-kassen	17 Knapp-schaftskassen	4 Unterstütz.-kassen	6 Pensions-kassen	8 Unterstütz.-kassen	Summa Kassen
ohne Begrenzung der Dienstzeit in	5	5	—	2	—	12
nach 2 Dienstjahren in	2	—	—	—	—	2
„ 3 „ „	5	—	—	—	—	5
„ 4 „ „	1	—	—	—	—	1
„ 5 „ „	8	3	—	3	—	14
„ 6 „ „	4	1	2	—	1	8
„ 10 „ „	8	1	—	—	4	13
„ 11 „ „	1	—	—	—	—	1
„ 13 „ „	—	1	—	—	—	1
„ 15 „ „	5	1	—	1	—	7
„ 20 „ „	1	—	—	—	—	1
„ 21 „ „	1	—	—	—	—	1
„ 25 „ „	—	—	—	—	1	1
unter 50 Jahre alt nach 20, über 50 Jahre alt nach 15 Dienstjahr. in	—	—	—	—	1	1
nach 5 Dienstjahren, jedoch erst vom 22. Lebensjahre ab	6	2	—	—	—	8
nach 6 Dienstjahren jedoch erst vom 22. Lebensjahre ab	—	3	—	—	—	3
bei schwerer Arbeit nach 10, sonst 15 Jahren in	1	—	—	—	—	1
bei schwerer Arbeit nach 15, sonst 20 Jahren in	1	—	—	—	—	1
Puddler und Ofenheizer nach 20, and. Feuerarbeiter nach 25, Nichtfeuerarbeiter nach 30, Tagelöhn. n. 35 Jahr. in	—	—	1	—	—	1
Entscheid. d. Vorstand in	2	—	1	—	1	4
Summa	51	17	4	6	8	86

In einigen wenigen Kassen, deren Zahl jedoch nicht sicher festgestellt werden kann, werden den Hinterlassenen eines Mitgliedes, das vor Ablauf der Dienstzeit, welche zur Pensionirung berechtigt, stirbt, die von dem Verstorbenen gezahlten Beiträge zurückgezahlt; hier und da geschieht dies auch an den noch lebenden Arbeiter, sobald derselbe vor Vollendung der zur Pensionirung berechtigenden Dienstjahre invalid wird.“

Es folgen sodann eingehende Darlegungen über die Höhe der Pensionen der Mitglieder, die Pensionen der Wittwen und Weisen, die Ausgaben der Kassen, die Bilanzen und die Zahl der Invaliden, worauf wir hier des Raumes halber nicht eingehen können.

Die Frage: „*In welchem Lebensalter tritt durchschnittlich die Pensionirung eines Kassenmitgliedes ein?*“ ist von nur 39 Kassen beantwortet, auch ist meist nur der Durchschnitt der letzten 3 bis 5 Jahre angegeben worden. In den Antworten lautet die *niedrigste* Durchschnittsangabe auf 48, die *höchste auf 65 Lebensjahre*. Zwischen diesen Lebensaltern von 48 und 65 sind alle Jahrgänge vertreten. *Als Durchschnittsziffer, berechnet aus den Angaben der Kassen, unter Zugrundelegung ihrer Mitgliederzahl*, ergiebt sich die Zahl von $59^3/_4$ *Lebensjahren*.

Die Frage: „*Welches ist das durchschnittliche Dienstalter, in welchem die Pensionirung erfolgt?*“ haben 40 Pensionskassen beantwortet und als niedrigste Durchschnittsdienstzeit 10, 12 und 14 Jahre angegeben. Doch geschieht dies nur seitens solcher Kassen, welche erst seit 12, 15 bez. 20 Jahren bestehen und ihren Mitgliedern bereits nach kurzer Dienstzeit Pensionen gewähren. Scheidet man die jüngeren Kassen aus, so beginnt die *Pensionirung* erst nach 18, 19, 20 Dienstjahren und steigt bis zu 40, ausnahmsweise 46 Dienstjahren auf. *Als durchschnittliches Dienstalter*, in dem die Pensionirung beginnt, läfst sich dann, wiederum unter Zugrundelegung der Arbeiterziffern jeder Kasse, *der Zeitraum von* $29^2/_3$ *Dienstjahren berechnen*.

Die Durchschnittsziffer von 46 Dienstjahren wird von einem Werke angegeben, das erst bei hohen Dienstjahren eine Rente — dann aber auch eine recht beträchtliche — zahlt. Im übrigen treten auch hier grofse Verschiedenheiten auf. Zwei benachbarte Werke, die nahezu gleich grofs sind, unter annähernd gleichen Bedingungen arbeiten, dieselben Branchen betreiben, deren Kassen auch fast gleich alt sind, geben sowohl für das Lebens- sowie das Dienstalter ihrer Invaliden, beiderseits nach dreijährigem Durchschnitt berechnet, voneinander ganz abweichende Ziffern an.

17 Knappschaftskassen.

Hier werden die Gesammtresultate im allgemeinen als zuverlässiger zu erachten sein, da diese Kassen meist ein längeres Alter aufzuweisen haben. Für das *Lebensalter der Invaliden* werden von 15 Werken die Altersjahre 51 bis 68 angegeben; als Durchschnitt läfst sich ein Lebensalter von **$61^1/_3$** Jahren berechnen. — In betreff des *Dienstalters* werden von 14 Werken die niedrigste Ziffer mit 19, die höchste mit 42 Dienstjahren mitgetheilt; als Durchnittsdienstalter, in dem die Pensionirung eintritt, sind **$31^1/_4$** Dienstjahre durch Rechnung gefunden worden.

Seitens der Unterstützungskassen liegen nur von 1 Werk Mittheilungen vor. Das *Lebensalter* wird zu 57, das *Dienstalter* zu 20 Jahren angegeben.

Maschinenbau-Pensionskassen.

Hier sind Mittheilungen nur von 4 Werken eingegangen, und leider fehlt gerade die wichtige grofse Chemnitzer Kasse. In diesen 4 Kassen stellte sich

das *Lebensalter* auf 46, 52, 53, 63 Altersjahre,
das *Dienstalter* auf 30, 16,3, 16, 28,5 Dienstjahre.

Von den *acht Maschinenbau-Unterstützungskassen* bezeichnet die grofse Invalidenkasse der Maschinenbauarbeiter zu Berlin das 62ste *Lebensjahr* und 23ste *Dienstjahr* als diejenigen Altersstufen, in denen durchschnittlich die Pensionirung eintritt; 2 andere Kassen nennen als Altersjahre das 55ste und $62^1/_2$ste Lebensjahr, als Dienstalter 22 und 28 Dienstjahre.

Unter Ausscheidung der jüngeren Kassen hat Hr. Dr. Rentzsch versucht, für sämmtliche Kassen des Hüttenbetriebes wie des Maschinenbaues unter Berücksichtigung der Arbeiterziffern jeder Kasse Durchschnittszahlen zu berechnen, die freilich wiederum nur mit allem Rückhalt zu geben sind.

Darnach würden sich ergeben:

	Lebensalter	Dienstalter
Hüttenbetrieb	**$60^3/_4$** Jahre	**$31^1/_3$** Jahre
Maschinenbau	**$62^1/_3$** „	**$23^2/_3$** „

Selbstverständlich ist diesen Durchschnittszahlen gegenüber nicht ausgeschlossen, dafs schon ein 25jähriger Arbeiter Invalide werden, ein anderer Arbeiter, ehe er erwerbsunfähig wird, bis 60 Dienstjahre aufweisen kann.

Ueber die für eine Pensionskasse aufserordentlich wichtige Frage:

> Wie viele Jahre hindurch bezieht durchschnittlich bis zu seinem Tode ein Invalide die Pension?

nicht minder:

> Wie viele Jahre hindurch bezieht eine Wittwe durchschnittlich ihre Rente?

liegen Mittheilungen nicht vor.

Nachdem sodann noch die Frage des Zugangs und Abgangs der Invaliden sowie ander-

weite Unterstützungen der Invaliden und Halbinvaliden besprochen worden sind, kommt Hr. Dr. Rentzsch zu folgendem Schlusse.

Die bunte Mannigfaltigkeit der Bestimmungen wie der Durchschnittswerthe legt von neuem dar, wie aufserordentlich schwierig es für die Gesetzgebung sein wird, die Invalidenversicherung ohne zu grofse Belastung der Industrie — und zwar der Firmen wie der Arbeiter — auf einheitlicher und doch sicherer Grundlage aufzubauen.

Für etwa 150 000 Arbeiter der deutschen Eisenindustrie und des Maschinenbaues — ast die Hälfte der sämmtlichen Arbeiter — bestehen schon jetzt, ohne dafs eine gesetzliche Verpflichtung vorliegt, Invaliden-Pensionskassen: für die übrigen Arbeiter wird, sobald dieselben erwerbsunfähig werden, in dem gröfseren Theil der Werke in irgend welcher Weise bald mehr bald minder ausreichend Sorge getragen. Die im Wege der Gesetzgebung beabsichtigte Regelung einer obligatorischen Arbeiter-Invalidenversicherung trifft daher die Eisenindustrie nicht unvorbereitet, noch weniger unerwartet. Eisenindustrie und Maschinenbau sind auch bereit, die deshalb erforderlichen Opfer zu tragen. Die letzteren müssen aber derart bemessen werden, dafs unserer, vorzugsweise auf den Export angewiesenen Industrie der Wettbewerb mit den ausländischen Concurrenten möglich bleibt, da diese, ohnehin schon in ihrer Production anderweit begünstigt, bis heute weder durch die Kranken-, noch durch die Unfallversicherung ihrer Arbeiter, noch weniger durch irgend welche Ausgaben für die Invaliden-Versorgung die Herstellungskosten ihrer Erzeugnisse belastet sehen. Würde man in der Bemessung der Beiträge, welche die Industriellen tragen sollen, zu weit gehen, dann liegt die Gefahr nahe, dafs unser Export aufhört und den Arbeitern zwar für ihre alten Tage auskömmliche Renten versprochen werden, dafs aber für dieselben Arbeiter in den jüngeren Jahren voller Leistungsfähigkeit die lohnende Beschäftigung fehlt.

Wird sich schon aus diesem Grunde empfehlen, die Pensionsrenten der gesetzlich einzurichtenden Pensionskassen mäfsig, auf keinen Fall von vornherein zu hoch zu bemessen, so liegt hohen Pensionsrenten gegenüber die weitere Gefahr vor, dafs durch eine wohlwollende Zusicherung besonders günstiger Rentensätze die Leistungsfähigkeit der deutschen Arbeiter in betreff der durchschnittlichen Dienstjahre eines Arbeiters vermindert werden könnte. Je höher die Rente bemessen ist, je leichter dieselbe erlangt werden kann: desto mehr wird der Simulation Thür und Thor geöffnet, und es wäre gegenüber den Bestimmungen eines besonders arbeiterfreundlich verfafsten Invalidenpensionsgesetzes sogar zu befürchten, dafs die Zahl der durchschnittlichen Dienstjahre, die in jeder Branche auf einen Arbeiter entfällt, sich sehr bald um 2, 3, 4 und mehrere Jahre mindern könnte, weil für den Arbeiter die Versuchung nahe liegt, sich die zugesicherte Rente auszahlen zu lassen, anstatt sich den mit dem Alter steigenden Beschwerlichkeiten der Arbeit fernerweit zu unterwerfen. Dies wäre der härteste Schlag, der unsere Industrie in ihrer Concurrenzfähigkeit mit dem Ausland treffen könnte, und deshalb ist der Weg ins Dunkle, für den volles Licht zur Zeit kaum zu beschaffen sein wird, nur schrittweise und mit Vorsicht zu betreten!

Die Baarbestände unserer Banken.

Vor einigen Monaten brachte der »Moniteur des intérêts matériels« zu Brüssel einen mit grofser Sachkenntnifs und interessant geschriebenen Artikel, in dem auf die mächtigen Anhäufungen von Edelmetall in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika hingewiesen wurde, welche infolge des gewaltigen Ueberschusses der Einnahmen dieses reichen Landes über seine Ausgaben sich daselbst anhäufen. Zur Zeit des Berichtes — im Mai d. J. — beliefen sich die Bestände an Gold und Silber in Mark umgerechnet rund in

	Gold	Silber	Summa
	M	*M*	*M*
dem Schatzamte der Vereinigten Staaten	1101 340 000	971 260 000	2072 600 000
der Bank von Frankreich	953 030 000	929 680 000	1882 710 000
der Bank von England	478 057 000	—	478 057 000
der Deutschen Reichsbank	408 100 000	361 900 000	770 000 000

Die enorme Höhe der Baarbestände des amerikanischen Schatzes hat sich ganz rapide entwickelt. 1881 betrug der Gesammtbaarvorrath nur 942 800 000 ℳ, derselbe hat sich also in 6 Jahren mehr wie verdoppelt und beträgt zur Zeit mehr, als die vorhandenen deutschen Goldprägungen. Der Umlauf von Papier ist in der gleichen Zeit von 2909 460 000 ℳ auf 3401 260 000 ℳ, also nur um nahezu 12 % gestiegen, und während sich dabei das eigentliche Creditgeld — Noten und Papiergeld — um 270 Millionen Mark verminderte, stieg der Betrag der Gold- und Silbercertificate — d. h. der Scheine über baar deponirtes Gold oder Silber — von 26 Millionen Gold und 144 Millionen Silber in 1881 auf 377 Millionen Gold und 551 Millionen Silber in 1887.

Mit andern Worten: von den 2540 Millionen Mark, die 1881 an ungedecktem Papier noch in Umlauf waren, sind heute 758 Millionen durch Certificate ersetzt, welche durch Gold oder Silber vollgedeckt sind. Da man ferner demnächst von den Noten der Privatbanken weitere 400 Mill. Mark zurückziehen will, dürfte sich die finanzielle Situation der Amerikanischen Union zu einer nicht nur unangreifbaren, sondern geradezu unwiderstehlichen gestalten. Mit ungeheurer Gewalt zieht dieselbe schon jetzt fortwährend Gold und Silber an. In den 16 Monaten nach dem 1. Januar 1886 allein 88 Millionen Gold und 182 Millionen Silber und der Berichterstatter des »Moniteur« erwähnt ein Gerücht, dafs ein Consortium amerikanischer Kapitalisten das gesammte deutsche Silber kaufen wolle.

Wenn der »Moniteur des intérêts matériels«, auf diese Sachlage gestützt, meint, aus alledem folge auch, „dafs der Bimetallismus seit kurzem aufgehört habe, für die Verein. Staaten ein Princip zu sein, sondern Wirklichkeit geworden sei," so hat er Recht, wenn er die Bezeichnung Bimetallismus als das „System zweier Währungsmetalle" interpretirt, er hat aber Unrecht, wenn Bimetallismus in dem Sinne verstanden wird, wie es die Bimetallisten strictester Observanz und ihre Gegner, die Goldwährungsmänner, verstanden und gedeutet wissen wollen, dafs es nämlich die freie Präge beider Metalle und das Recht des Schuldners einschliefst, seine Schulden nach seiner Wahl entweder in dem einen oder in dem andern oder in beiden Metallmünzen zu zahlen. In Amerika bestehen allerdings beide Währungen zu Recht, aber nicht mit dem Recht der absoluten Stellvertretung. Was in Gold contrahirt ist, kann nicht ohne Einwilligung des Gläubigers in Silber bezahlt werden. Diese Einwilligung wird naturgemäfs leicht erhältlich sein, wenn entweder der Silberbarren wieder pari zu der Silbermünze steht, oder wenn der Staat das von ihm gemünzte Silber bei seinen Kassen pari annimmt und dadurch ihre Parität garantirt. Diese Garantie ist jedenfalls sehr viel leichter zu tragen, als die für ungedecktes Papiergeld und metallisch nicht gedeckte Noten. Wenn wir deshalb die Amerikaner mit so colossalem Hochdruck ihr Creditgeld durch vollgedeckte Gold- oder Silbercertificate ersetzen sehen, die den Vorzug des bequemen Papiergeldes — man giebt seit dem 1. October 1886 auch Silbercertificate von 1 und 2 Dollars aus und im Mai 1887 war im ganzen für 550 Mill. Mark im Umlauf! — mit der Sicherheit des Metallgeldes vereinigen, so ist das in der That eine finanzielle Mafsregel, welche im höchsten Mafse die Aufmerksamkeit der commerciellen Kreise Europas in Anspruch nimmt. Mit der eigentlichen „Währungsfrage", die so viel Streit und Mifsverstand hervorgerufen hat, hängt sie nur indirect und nicht hauptsächlich zusammen. Ihre Hauptbedeutung scheint uns vielmehr darin zu bestehen, dafs sie zeigt, wie die Amerikaner ihre papierenen Creditnoten durch vollgedeckte Certificate d. i. Werthnoten in einem Umfang zu ersetzen bestrebt sind, der bisher ohne Beispiel in der Finanzgeschichte ist. Die dazu nöthigen Anhäufungen von Edelmetall setzen die Metallschätze der alten Welt mit einer Heftigkeit in Contribution, die mit Naturnothwendigkeit irgend welche Gegenwehr hervorrufen mufs.

In Frankreich, welches bisher das an Metallumlauf reichste Land der Welt war, hat die Bank sich schon verschiedenfach geweigert, Gold zum Export herzugeben. Deutschlands Reichsbank kann ebenfalls Gold weigern, England aber mufs seine Noten in Gold einlösen, und deshalb hat es gerade die schwierigste Stelle in diesem Kampf gegen die Bedürfnisse und Gelüste des Riesensäuglings, den es an seiner Mutterbrust grofsgezogen hat und noch nicht abgewöhnen kann. Der Empfindung dieser für den alten Continent und besonders England nicht unbedenklichen Lage gab am 27. September d. J. der Vorsitzende des Englischen Handelstags — wenn wir die Herbstversammlung der »Associated chambers of commerce of the united kingdom« so übersetzen dürfen — einen sehr ernsten Ausdruck, indem er mit Beziehung auf diese amerikanischen Geldverhältnisse sagte:

„Es ist ein Gegenstand von gröfster Wich-
„tigkeit, nicht nur soweit es sich um das
„Werthverhältnifs vom Gold zum Sil-
„ber handelt, sondern nicht minder bezüglich
„der Frage: Werthgeld oder Creditgeld?
„Wenn es eine Wolke giebt, die
„unsern Handel in jetziger Zeit be-
„droht, so ist es diese eine, die im
„Westen aufsteigt. Der eigenthümliche
„Stand der Umlaufsverhältnisse in den Verei-
„nigten Staaten ist auf Grundlagen aufgebaut,
„welche dieselben empfindlich machen gegen
„jeden Abflufs von Metall aus dem Verkehrs-

„Gebiet des Schatzamtes. Dieser Umstand und „die bemerkenswerthe Thatsache, dafs, je „reicher die Nation, desto unzurei- „chender ihr der (vorhandene) Umlauf „wird, umdüstern zur Zeit die Han- „delsverhältnisse Europas. Weil die „Geld- und Zollverhältnisse der Vereinigten „Staaten einen so eigenthümlichen Charakter „angenommen haben, leben wir in England „ebenso wie unsere Nachbarn in Frankreich, „Deutschland und anderen europäischen Ländern „unter dem Druck der Möglichkeit „einer Geldkrisis. (monetary panic)! Da- „raus geht hervor, wie mächtig eine Entschei- „dung der Gesetzgebung bez. der Währungs- „frage entweder zum Guten oder zum Uebeln „wirken mufs. Dabei giebt es nur einen Trost „und das ist der, dafs unser Handel sich „immer mehr auf Baarzahlung stellt.“ u. s. w.

Angesichts dieser ernsthaften wirthschaftlichen Befürchtungen ist wohl die nachstehende Uebersicht über den Baarschatz der verschiedenen Nationalbanken von einigem Interesse, um so mehr, als sie nicht blofs zu wirthschaftlichen, sondern auch zu politischen Reflexionen ernstester Art Veranlassung giebt.

Status der Reichsbanken in Millionen Mark.

	Deutschland Gold und Silber ungetrennt	Oesterreich a) Gold b) Silber	Italien a) Gold b) Silber	England Gold	Frankreich a) Gold b) Silber	Rufsland Gold und Silber ungetrennt Rubel à 2 Mark	Amerika a) Gold b) Silber Aus dem Moniteur des interêts v. 3/I 87
1881 30/6.	582	a) 111	a) 60	544	a) 519	—	—
		b) 232	b) 52		b) 994		
31/12	514	a) 138	a) 57	406	a) 525	—	a) 690
		b) 244	b) 51		b) 930		b) 394
1882 30/6.	570	a) 130	a) 61	487	a) 780	178	—
		b) 220	b) 51		b) 928		
31/12.	559	a) 158	a) 61	407	a) 772	182	a) 686
		b) 230	b) 65		b) 873		b) 500
1883 30/6.	616	a) 136	a) 125	449	a) 804	156	—
		b) 240	b) 83		b) 840		
31/12.	559	a) 156	a) 176	421	a) 761	108	a) 876
		b) 244	b) 80		b) 797		b) 594
1884 30/6.	613	a) 128	a) 208	500	a) 838	162	—
		b) 250	b) 76		b) 814		
31/12.	518	a) 158	a) 241	414	a) 808	236	a) 940
		b) 254	b) 52		b) 822		b) 720
1885 30/6.	597	a) 138	a) 231	550	a) 920	220	—
		b) 252	b) 41		b) 867		
31/12.	618	a) 138	a) 224	402	a) 926	176	a) 1013
		b) 260	b) 44		b) 868		b) 789
1886 30/6.	705	a) 128	a) 240	426	a) 1102	264	—
		b) 270	b) 52		b) 901		
31/12.	670	a) 134		386	a) 992	262	a) 1072
		b) 278			b) 916		b) 876
1887 30/6.	803	a) 133		466	a) 965	266	1. Mai: a) 1101
		b) 283			b) 946		b) 971
15/10.	735	a) 132		400	a) 920	102	—
		b) 292			b) 953		

Bei der Reduction ist der österreichische Metallgulden zu 2 ℳ, der Frank zu 80 ₰, das Pfund Sterling zu 20 ℳ, der Rubel zu 2 ℳ und der Dollar zu 4 ℳ gerechnet. Die Zahlen sind theils dem »Staatsanzeiger«, theils den Soetbeerschen »Mittheilungen«, und die auf Amerika bezüglichen dem »Moniteur des intérêts matériels« entlehnt; die Russischen Angaben entstammen dem »Staatsanzeiger«, da die Soetbeerschen Angaben, nach denen der Bestand seit 1881 bis 1886 ununterbrochen 170 Millionen Rubel Gold und 1 Million Rubel Silber betragen haben sollen, mit den amtlichen Angaben des wöchentlichen Status ebenso wie mit der Wahrscheinlichkeit unvereinbar sind.

Die Vereinigten Staaten haben also 200 Mill. mehr als Frankreich, dieses aber hat — halb Silber, halb Gold — beinahe so viel wie die übrigen europäischen Grofsmächte zusammen und ein russisch-französisches Bündnifs würde im Moment der Kriegserklärung über mehr Baargeld verfügen können als Deutschland, Oesterreich, Italien und England zusammengenommen, nämlich über etwa 2 Milliarden Mark gegen etwa 1800 Mill. Mark.

Was das im Kriegsfalle bedeutet, hat sich 1870 gezeigt. Auch damals war Frankreich uns weit voraus und in dieser Beziehung wirklich „archiprêt“. 1250 Millionen Fr., für die damalige Zeit eine unerhörte Summe, lagen, halb in Silber, halb in Gold, in den Kellern der banque de France, dem Anscheine nach zur Deckung von 1400 Millionen Francs Banknoten. Sofort nach der Kriegserklärung wurde die Umtauschpflicht

der Bank suspendirt, die Noten erhielten Zwangscours, und die 1250 Mill. Fr. Metall waren frei zur Verfügung der Regierung. Mittels derselben wurden zunächst die 500 Mill. 3 %iger Staats-Kriegsanleihe zu 60 %, also auf 5 % reducirt pari, überzeichnet und realisirt, im Laufe des Krieges weitere 1500 Millionen Anleihe gemacht, während Preufsen, dessen Kriegsschatz nur 120 Millionen Mark betrug, einen Theil seiner 360 Millionen Mark 5 %iger Kriegsanleihe zu 88 % begeben mufste und noch nach Sedan nur 94 % dafür erhalten konnte, da die Preufsische Bank damals nur etwa 260 Millionen Mark in Baar besafs. Und so grofs war der Patriotismus der Franzosen und besonders der französischen Banken, dafs im ganzen Verlauf des unglücklichen Krieges die ungedeckten und nicht umtauschbaren Noten der Französischen Bank niemals erheblich unter pari standen.

Deutschland hat heute auch nur 120 Mill. Kriegsschatz und der Bankschatz ist zwar dreimal so grofs wie 1870, beträgt aber zuzüglich des Kriegsschatzes immer kaum die Hälfte dessen, was Frankreich zur Verfügung steht. Wir müssen also finanziell noch besser rüsten, um völlig kriegsbereit und dem Gegner auch am »langen Athem« gewachsen zu sein. *Bi.*

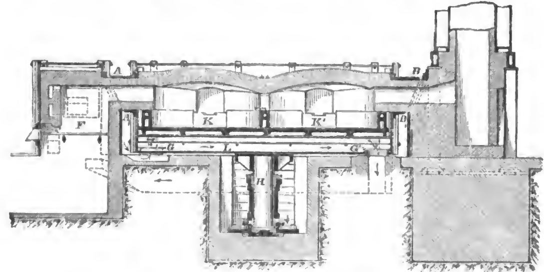
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 40 218 vom 11. Januar 1887.

Gottfried Pietzka in Witkowitz, Mähren.

Drehbarer Doppelflammofen.

Die zwei hintereinander angeordneten Herde KK_1 von identischer Form sind zwischen Feuerung und Fuchs um einen verticalen, durch die Längenmitte der vereinigten Herde gehenden Plungerkolben H, welcher in einem Cylinder mit unter Druck zu setzender Wasserfüllung beweglich ist, derartig drehbar, dafs man abwechselnd den einen und den andern Herd der Feuerung F nähern kann, um die Frisch- oder Martin-Stahl-Bereitung zu beenden, während der andere Theil frisch beschickt wird. Die Stofsflächen $A A_1$ und $B B_1$ sind von conischer Form, damit sie beim Senken des Plungerkolbens H fest schliefsen. Die Kühlung der Herdsohle erfolgt durch in derselben angebrachte Mäanderkanäle L, welche mit zwei einander gegenüberstehenden Luft-Ein- und Ausströmungsstutzen G und G_1 versehen sind, von welchem immer, je nach der Stellung der beiden Herde, der eine oder der andere sich mit der die Feuerungspeisender Windleitung in Verbindung setzt.



Zusatz zu Nr. 34 416 vom 5. Mai 1885.

Dr. Scheibler in Berlin.

Vom 10. Februar 1887.

Verfahren zur Gewinnung phosphorsäurereicher Eisenschlacken.

Um die bei Ausübung des sogenannten Fractionsbetriebes, D. R.-P. 34 416, in der ersten Blaseperiode im basischen Converter erhaltene phosphorsäurereichere Schlacke von der während der zweiten Blaseperiode erzeugten eisenreichen Schlacke getrennt zu erhalten, soll nur die erste Periode des Processes in der basisch ausgekleideten Birne durchgeführt werden, während die zweite Periode, die Entfernung des Restes des Phosphors unter Zufügung des zweiten Kalkquantums in einem Flammofen mit basischem oder neutralem Herd zur Ausführung kommt. Man giefst also nach der ersten Blaseperiode, welche, wie im Patent Nr. 34 416 ausgeführt, zweckmäfsig bis zur Hälfte oder etwas mehr als zur Hälfte der zur hinreichenden Entphosphorung nöthigen Blasezeit dauert, die sämmtliche gebildete phosphorsäurereiche Schlacke und ebenso das ganze Metallbad aus der Birne aus; das flüssige Metall wird unter Trennung von der Schlacke dann mit möglichst geringem Zeitverlust auf den Herd eines mit basischer oder neutraler Sohle versehenen Flammofens gebracht, und in diesem wird alsdann unter Zufügung der zweiten Portion an Kalkzuschlag der Stahl bezw. das Flufseisen fertig gemacht.

Als Vortheile dieses Verfahrens werden bezeichnet, dafs man die sämmtliche gebildete phosphorreiche Schlacke für die Landwirthschaft gewinnt, während man nur einen Theil derselben erhält, wenn der ganze Procefs in einer Birne durchgeführt wird, und ferner die eisenreiche Schlacke für die Wiederverwendung im Hochofen brauchbarer gemacht wird. Aufserdem soll die Haltbarkeit solcher Böden und der Wandungen der Birne eine längere sein, da gerade in der letzten Nachblasezeit die basische Ausfütterung der Birne am meisten angegriffen wird, und diese ja in Wegfall kommt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat September 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	63 266
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	24 558
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	2 336
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	31
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	35 448
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	43 066
	Puddel-Roheisen Summa	61	168 705
	(im August 1887	61	159 506)
	(im September 1886	57	135 141)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	31 316
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 210
	Mitteldeutsche Gruppe	1	155
	Süddeutsche Gruppe	1	1 850
	Bessemer-Roheisen Summa	11	34 531
	(im August 1887	11	39 664)
	(im September 1886	15	34 246)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	46 130
	Ostdeutsche Gruppe	3	5 414
	Norddeutsche Gruppe	1	9 260
	Süddeutsche Gruppe	2	10 624
	Südwestdeutsche Gruppe	3	18 980
	Thomas-Roheisen Summa	19	90 408
	(im August 1887	18	96 796)
	(im September 1886	17	63 966)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	16 500
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 576
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Norddeutsche Gruppe	2	2 812
	Süddeutsche Gruppe	6	15 964
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 142
	Giefserei-Roheisen Summa	29	43 994
	(im August 1887	29	41 331)
	(im September 1886	29	28 449)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	168 705
Bessemer-Roheisen	34 531
Thomas-Roheisen	90 408
Giefserei-Roheisen	43 994
Production im September 1887	337 638
Production im September 1886	263 702
Production im August 1887	337 297
Production vom 1. Januar bis 30. Sept. 1887	2 849 491
Production vom 1. Januar bis 30. Sept. 1886	2 512 119

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Société de l'Industrie minérale.

(Gemeinschaftliche Reise nach dem östlichen Frankreich und Belgien.)

Das Minette-Vorkommen in den deutsch-französisch-luxemburgischen Grenzbezirken und das mächtige Aufblühen der dortigen Eisenindustrie scheint in diesem Jahre eine ganz besondere Anziehungskraft auf die Hüttenleute der beiden erstgenannten Nationalitäten ausgeübt zu haben. Während Ende Juni die deutschen Hüttenleute dem dortigen Bezirke einen, wenn auch nur flüchtigen Besuch abstatteten, strebten die Franzosen wenige Wochen später demselben Ziele zu; das Programm der letzteren war aber bedeutend umfangreicher, indem man für die Reise die Tage vom 15. bis zum 27. August vorgesehen hatte und man aufser der französischen und luxemburgischen Eisenindustrie auch den Belgiern einen Besuch abstatten wollte.

Bei der grofsen Anzahl der besuchten Sehenswürdigkeiten können wir an dieser Stelle selbstredend nicht den Einzelheiten folgen; wir wollen für den sich dafür Interessirenden nur bemerken, dafs ein ausführlicher Bericht demnächst in dem Bulletin der Gesellschaft erscheinen wird. Die nachstehenden Mittheilungen sind aus einem Berichte ausgezogen, welchen der Hütteningenieur H. Rémaury im »Génie civil« veröffentlicht hat.

Nachdem die Gesellschaft, welche in der Stärke von ungefähr 100 Personen eintraf, sich am Abende des 15. August in Nancy begrüfst hatte, schritt man zunächst zum Besuche des Hochofens und Walzwerks von Pompey. Die Werke sind dadurch früher bekannt geworden, dafs auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1878 die ausführlichen Pläne dieser Anlage zu sehen waren, neuerdings ist das Werk durch den Umstand in den Mund der Leute gekommen, dafs es übernommen hat, das Constructionseisen für den vielbesprochenen Eiffelschen Thurm von 300 m Höhe zu liefern. Der Hochofen liefert täglich 100 t Roheisen.

Am Nachmittage besuchte man die Eisengiefserei zu Pont-à-Mousson, welche sich zum gröfsten Theil mit der Erzeugung von Röhren beschäftigt, und die Eisensteingruben bei Marbach, die zur Ernährung der vorbenannten Hochöfen dienen.

Am folgenden Tage trennte sich die Gesellschaft. Die Bergleute gingen nach den Steinsalzbergwerken und Sudwerken von Varangéville und Rosières, welche der Société Solvay mit dem Sitze in Paris gehören. Die Gesellschaft hat 2 Schächte von 160 m Teufe im Betrieb, durch welche 11 Salzläger von insgesammt 60 m Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Die jährliche Förderung an gebrochenem Steinsalz beträgt 50- bis 70 000 t; aufserdem gewinnt man noch aus 8 Bohrlöchern, welche in gehöriger Entfernung von dem Schachte niedergebracht sind, Salzwasser, welches in üblicher Weise eingedampft wird. Die Sudwerke sind imstande, bis zu 150 000 t gereinigten Salzes zu liefern. Die Gesammt-Arbeiterzahl, welche von der Gesellschaft beschäftigt wird, beläuft sich auf 350 Köpfe.

Die Hüttenleute gingen während dieser Zeit zu den Eisensteingruben von Chavigny und Ludres und zu den Hochofenwerken von Jarville und Neuves-Maisons. Die an letzterer Stelle durch den Ingenieur Lespinats aufgeführte Hochofenanlage wird als eine der mustergültigsten der dortigen Gegend betrachtet und hoffen wir später Gelegenheit zu haben, eingehender auf dieselbe zurückzukommen.

Der 18. August wurde dazu benutzt, die neuen basischen Stahlwerke der Firma de Wendel & Schneider in Jœuf zu besuchen. Das dortige Werk umfafst folgende Anlagen: Wohnhäuser zur Unterkunft von 200 Arbeitern, nebst Kirche und Schule, eine Speisewirthschaft für 150 Personen, Directions-Wohnung. Das Hüttenwerk beschäftigt 800 Leute, die Gruben 300; an Eisensteingruben besitzt das Werk die Concessionen von Moyeuvre-Grand in Elsafs-Lothringen und von Jœuf (Meurthe et Moselle); die Erzförderung betrug im vorigen Jahre 303 000 t; von Hochöfen sind 3 im Betrieb, während ein vierter im Bau ist, sie haben eine Höhe von 20 m bei 6 m Durchmesser, steinerne Winderhitzer, 4 verticale Compound-Gebläsemaschinen mit Condensation

mit 1150 mm Hub,
690 „ Durchm. des kleinen Dampfcylinders
920 „ „ „ grofsen „
1525 „ „ „ Windcylinders;

die normale Umdrehungszahl beträgt 36; im vorigen Jahre betrug die Hochofenerzeugung 98 000 t.

Das Stahlwerk besitzt 6 Converter von 8 bis 11 t Fassungsraum, 2 verticale Gebläsemaschinen mit Condensation von 1522 mm Hub; dasselbe erzeugte im vorigen Jahre 74 000 t Blöcke, theils für das eigene Walzwerk, theils für den Verkauf.

An Walzwerken besitzt die Hütte eine Blockstrafse von 850 mm Walzendtr., welche durch eine Reversirmaschine betrieben wird, deren Uebersetzungsverhältnifs zu der Strafse 1 : 2,5 ist; die Dampfcylinder haben 800 mm Durchm. bei 1200 mm Hub; ferner ist vorhanden eine Reversir-Fertigstrafse, welche durch eine viercylindrige Maschine getrieben wird, bei welcher der Hub 1.524 m, der Durchmesser der kleinen Cylinder 864 mm, derjenige der grofsen Cylinder 1.525 m beträgt, bei einer Umdrehungszahl von 80. Die Erzeugung der Walzwerke belief sich im vorigen Jahre auf 57 000 t.

Am Abende des Tages traf die Gesellschaft wieder in Longwy zusammen. Auf der etwa halbstündigen Fahrt von d'Homécourt nach Conflans nahm man die zahlreichen Stätten, wo Bohrversuche nach Erzen unerwartet reichhaltige Lager aufgedeckt haben, in Augenschein; dieselben bilden die Reserven für die Zukunft, sobald die Tagebaue erschöpft sind. Das von Conflans aus sichtbare Denkmal, welches den im Jahre 1870 auf französischer Seite in den Schlachten von Gravelotte, St. Privat und Mars-la-Tour Gefallenen geweiht ist, gab der Gesellschaft zu einigen patriotischen Kundgebungen Anlafs.

Der 19. August war ein sehr anstrengender Tag, es wurden an demselben nicht weniger als 7 bedeutende Hüttenwerke nebst ihren Erzvorkommen besichtigt, welche alle an der Zweiglinie Longwy-Villerupt liegen. Dieselbe geht durch das Thal der Côte-Rouge, eines Districts, dessen zahlreiche Erzlagerstätten, die theils offen, theils unterirdisch abgebaut werden, sowohl die an Ort und Stelle als die in Longwy und sogar noch einige aufserhalb des Departements Meuse et de la Moselle gelegene Hochöfen bedienen. Der Verkehr auf dieser kleinen, nur etwa 18 km langen Strecke ist infolgedessen ein sehr leb-

hafter; liegen doch auf der Strecke 12 grofse Hochöfen, davon 2 Senelle, 3 in Saulnes, 2 in Godbrange-Hussigny, 2 in Micheville-Villerupt und 3 in Villerupt selbst, von welch letzteren einer der Société Franco-Belge und zwei der Compagnie de Châtillon et Commentry zugehören.

In Verbindung mit der älteren Hochofengruppe, welche in Rehon, Longwy-Bas und Mont-Saint-Martin besteht, könnten diese Hochöfen $^2/_3$ des ganzen Roheiserbedarfes Frankreichs decken, wenn sie alle in Feuer ständen. Bekanntlich haben die Hochofenwerke der dortigen Gegend ein Syndicat abgeschlossen, welches die Production nach dem Bedarf regelt.

Man begann mit dem Besuche des äufserst gelegenen Hüttenwerkes, nämlich desjenigen der Compagnie de Châtillon et Commentry in Villerupt. Villerupt ist in der Geschichte der Erzeugung des Holzkohlenroheisens ein von Alters her bekannter Name. Die genannte Gesellschaft ist im Jahre 1865 aus der Vereinigung zweier bestehenden Hüttenwerke hervorgegangen, machte aber erst Geschäfte, nachdem sie sich im Jahre 1881 zu einem gründlichen Umbau entschlofs. Das Werk besitzt jetzt 2 Hochöfen, deren Mittellinien in 25 m Entfernung voneinander liegen, und welche mit je 3 Whitwellschen Winderhitzern ausgerüstet sind. Die Oefen sind mit Lürmannschen Schlackenformen versehen; die Giefshalle ist 25 m breit und 50 m lang, ihre Höhe beträgt 19 m, der Durchmesser des Kohlensacks 6 m, der Gicht 4,40 m und des Gestells 2,10 m. Die Gase ziehen durch ein centrales Rohr ab; die Gebläsemaschine ist ein neues Modell von Seraing; zur Erzeugung des Dampfes dient eine Batterie von 8 Walzenkesseln mit je einem Sieder. Zur Kesselbatterie gehörig ist ein Schornstein von 65 m Höhe.

Das Werk besitzt 3 Erz-Concessionen von insgesammt 447 ha Raumfläche, deren bedeutendste in Audun-le-Tiche, schon in Deutsch-Lothringen gelegen, zu Tage tritt. Der Abbau wird dort gleichzeitig im Tagebau und in Galleriebau vorgenommen.

Aufser den eigenen Erzen kommen auch aus Luxemburg eingeführte kalkhaltigere Erze zur Verwendung. Der mittlere Möllergehalt wird durch die eingeführten Erze auf 30 % gebracht, während man in Jœuf und Moyeuvre durchschnittlich mit 36 % arbeitet. Als anfängliche Erzeugung der beiden Hochöfen in Villerupt hatte man 150 t für sie beide zusammen täglich festgesetzt.

Es ist dort zu Lande gebräuchlich, die neuen Hochöfen zunächst auf Giefsereiroheisen und dann auf Puddelroheisen zu betreiben. Von ersterem werden 60 t, von letzterem 90 t erzeugt. Die Production kann übrigens durch höhere Erwärmung des Windes bis auf 180 und sogar 200 t gesteigert werden.

Unweit der eben beschriebenen Hütte liegt die aus einer Vereinigung französischen und belgischen Kapitals entstandene Usine Franco-Belge de Villerupt. Das Werk hatte zur Zeit des Besuches einen Hochofen von mittleren Dimensionen auf Giefserei-Roheisen im Betrieb, derselbe ist mit Cowper-Apparaten ausgerüstet und besitzt eine offene Gicht, aus welcher aber infolge einer sehr sorgfältigen Beschickung und einer guten Anordnung der Abzugsröhren verhältnifsmäfsig wenig Gase entweichen. Die Hütte leidet unter Mangel an reinem Wasser; das dort vorkommende Wasser wird durch Zusatz von caustischem Kalk und Soda gereinigt, indem der das Wasser verunreinigende kohlensaure Kalk, der nur dank eines geringen Gehaltes des Wassers an Kohlensäure löslich ist, dann niedergeschlagen wird und nur das schwefelsaure Natron in Lösung bleibt.

Von dort schritt man zum Besuche der Hüttenwerke der Gesellschaft Ferry, Curicque & Cie. in Micheville; dieselbe besitzt 2 Hochöfen, welche die gröfsten der dortigen Gegend sind, und eine erst kürzlich angelegte Giefserei für zweite Schmelzung. Die Pläne zu den Hochofenanlagen stammen vom Ingenieur Boulanger in Charleroi. Die Hochöfen sind 21 m hoch, wobei der Kohlensack 10 m über dem Bodenstein liegt; der Durchmesser des Kohlensacks ist 6,75 m, der Gicht 4,50 m, des Gestells 2,20 m.

Bei dem Hochofen, der für eine Production von 130 t Puddelroheisen bestimmt ist, findet die Beschickung in fast ununterbrochener Weise statt. Die Gicht ist offen; der Abfang der Gase erfolgt durch eine centrale Röhre. Nach der Anlage der Giefserei, in welcher monatlich 3- bis 400 t Gufswaaren hergestellt werden, hat sich das Bedürfnifs nach mehr Hocholengasen herausgestellt und geht man daher mehr dazu über, die Oefen mit geschlossener Gicht zu versehen; der andere still liegende Hochofen war bereits für seine nächste Hüttenreise mit einer Langenschen Gasfangvorrichtung versehen; die Gebläsemaschinen stammen aus Seraing.

Die Erze erhält die Hütte theils aus einem ihr zugehörigen Tagebau, theils aus unterirdischen Abbauen aus einer Concession von 400 ha Gröfse. Auferdem wird ein grofser Theil Erz aus Rümelingen eingeführt.

Wie schon erwähnt, verschmilzt die Hütte einen grofsen Theil ihres Giefsereiroheisens selbst. Für den regelmäfsigen Absatz eines nicht unbedeutenden Quantums ihres Puddelroheisens hat sie durch die Miethung des Walzwerks von Laval-Dieu in den Ardennen gesorgt.

In der Giefshalle des aufser Feuer stehenden Hochofens wurde den Reisenden sodann ein Frühstück seitens der Gruppe angeboten, an welchem auch luxemburgische Hüttenleute sich betheiligten.

(Schlufs folgt.)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Gröbe-Lürmann-Generator.

Das im Octoberheft (Seite 747) enthaltene, von Fritz W. Lürmann an Fritz F. Mack gerichtete Monitum — so berechtigt es vom Standpunkt des Hrn. Lürmann aus immer sein mag oder ist, so unpersönlich auch, wie es vom Monitor gemeint und vom Monitus empfunden wurde — zwingt mir gleichwohl eine persönliche Entgegnung ab.

Ich bin weit entfernt davon, mich wegen der unwissentlich betriebenen »Legenden«-Colportage durch die Erklärung zu entschuldigen, dafs der beanstandete Passus nicht der Ausdruck meiner allereigensten Meinung sei. Vielmehr lege ich gerade Werth darauf, ausdrücklich zu bekunden, dafs die Einfügung des von Hrn. Lürmann citirten Passus ihren Ursprung lediglich von der mir bekannten Thatsache herleitet: dafs die Gröbe-Lürmannschen Generatoren eine allgemeinere Einführung nicht erfahren haben.

Den Gröbe-Lürmannschen Generator einmal besprechen wollend, mufste ich es doch für meine

Pflicht und als nicht eigentlicher Techniker mich darauf angewiesen erachten, mir über die Gründe der nicht allgemeineren Einführung Klarheit zu verschaffen. Der nach verschiedensten Richtungen so hochverdiente Erfinder* wird es mir schwerlich als unverzeihlichen Fehler anrechnen, dafs ich mir die nöthige Aufklärung nicht von ihm selbst, sondern von mir berufen und unparteiisch dünkenden Vertretern der öffentlichen Technikermeinung erbeten habe.

Das so gänzlich verschiedene Verhalten der Glas- und Eisenindustrie entbehrt nicht einer gewissen Komik und so finde ich mich gerne und mit guter Miene in die von meinem werthen Freund Lürmann mir octroyrte Rolle des — nach einem bekannten deutschen Sprüchwort geschlagenen aber nicht gemeinten — Sackes.

Bochum, im October 1887.

Mack.

Flufseisen im Dampfkesselbau.

Nach Durchlesung meines Artikels über Flufseisen für Dampfkessel in Nr. 9 dieses Blattes finde ich, dafs meine Schlufsbemerkung, „wenn Nietlöcher gebohrt und nicht gestanzt werden, ein Ausglühen der Platten nicht nothwendig ist“ u. s. w., dadurch ein Mifsverständnifs hervorrufen könnte, dafs die Meinung entstände, als ob in den Werkstätten der pennsylvanischen Eisenbahn die Nietlöcher gebohrt würden. Dies ist nicht der Fall. Die Nietlöcher werden sämmtlich gestanzt, ohne dafs die Platten nachher ausgeglüht werden. Fünfundzwanzigjährige Erfahrung hat gelehrt, dafs man dem weichen Martinmetall ziemlich viel zumuthen kann, ohne Gefahr zu laufen. Durch die zuverlässigste Autorität wird mir versichert, dafs ein Ausreifsen der Nietlöcher nie stattfindet, worin der beste Beweis zu erblicken ist, dafs das Stanzen der Löcher das Metall nicht in so hohem Grade beschädigt, um das weit kostspieligere Bohren der Löcher nothwendig zu machen. Wenn sich ein Rifs bemerkbar macht, so findet er sich fast immer in geringer Entfernung von der Kante des aufgenieteten Bleches parallel zu derselben, aber aufserhalb der Ueberblattung. Das ist also der schwache Punkt, an welchem die durch die Ausdehnung und Zusammenziehung bewegte Platte gebrochen wird. Seit einigen Jahren ist die alte Methode, nach welcher die Blechkanten übereinander gelegt und vernietet werden (Lap joints) und bei welcher diese Erscheinungen häufiger vorkommen, aufgegeben und dafür die bessere und stärkere Praxis, die Blechkanten mit dem Kopf gegeneinander zu stofsen und durch einen besonderen Streifen die Vernietung zu bewirken (Butt joints), eingeführt worden. Wenn die Stanzen das richtige Mafs haben, dann leidet das Metall nicht so viel, als man gewöhnlich annimmt.

Paul Kreuzpointner.

Altoona, Pa., 25. Sept 1887.

Im Anschlufs an das obige Schreiben erhalten wir von dem geehrten Verfasser, dessen Liebenswürdigkeit die Leserwelt von »Stahl und Eisen« schon so manche interessante Mittheilung verdankt, noch die folgende Notiz, welche die Uebersetzung eines an die Redaction der »Railroad Gazette« vom 7. October d. J. gerichteten Briefes ist.

Dampfkessel und Hochdruck.

Da die Frage über die Nothwendigkeit der Verwendung eines höheren Dampfdrucks in Locomotivkesseln gegenwärtig lebhaft besprochen wird, so mufs in erster Reihe die Wichtigkeit richtiger Construction der Kessel erörtert werden, damit sie dem höheren Druck auch gewachsen sind. Die Verhältnisse eines Dampfkessels müssen die richtigen sein. Gerade hiergegen wird aber viel gesündigt, indem häufig Kessel von Leuten construirt werden, welche mit den praktischen Anforderungen an einen Dampfkessel im täglichen Dienste nicht vertraut sind. Die Ursache von Kesselexplosionen während der letzten Jahre kann fast immer auf fehlerhafte Abmessung der einzelnen Theile des Kessels zurückgeführt werden. Wir können jetzt Material erhalten, welches, wenn richtig behandelt, ohne allen Zweifel viel höheren Dampfdruck aushält als demselben bisher zugemuthet wurde. Die ungeheuren Fortschritte, welche in den letzten Jahren in der Erzeugung von Flufseisen für Dampfkessel gemacht wurden, geben uns bestimmte Versicherung, dafs von dieser Seite dem zu lösenden Problem nichts im Wege steht. Auch in bezug auf die von den Kesselbauern zu leistende Arbeit bleibt nur wenig zu wünschen übrig. Was jedoch die Construction anbelangt, so ist dem Constructeur noch ein weites Feld für Verbesserung offen, denn dessen Arbeit steht leider noch nicht immer auf der Höhe der Anforderungen der Zeit, weder in wissenschaftlicher noch in praktischer Beziehung. Die Construction von Dampfkesseln mit hohem Drucke sollte immer den Geschicktesten in ihrem Fache übertragen werden. Die Passagier-Locomotiven der „Lake Shore und Michigan Southern“ Bahn führen jetzt regelmäfsig 180 Pfund Dampfdruck per Quadratzoll (12,6 kg a. d. qcm). Auch auf der „Old Colony“ Bahn führt man jetzt 170 Pfund Druck (11,9 kg) und auf Fortschritt sinnende Locomotiv-Constructeure sprechen bereits von 200 Pfund Druck (14,10 kg) in nächster Zeit in der Voraussetzung, dafs, da das Maximum Gewicht für Locomotiven erreicht sei, in Zukunft eine gröfsere Dienstleistung durch höheren Dampfdruck erzielt werden müsse. Angesichts dieser Thatsachen wäre es wohl am Platze, dafs an geeigneter Stelle die Fähigkeit derjenigen geprüft werde, denen die Construction von Locomotivkesseln anvertraut ist, ehe man denselben erlaubt, für hohen Druck bestimmte Kessel zu construiren.

Puddlingsöfen mit Gasfeuerung.

Verehrliche Redaction!

In dem Werke „Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten“ von Dr. Ernst Friedrich Dürre heifst es in der XXIX. Lieferung Seite 369 und folgende: „Alle diese Verbesserungen haben indefs nicht möglich gemacht, sich der Siemens-Oefen zum Puddeln bedienen zu können; es mufs das hier ausdrücklich bemerkt werden, weil aus der eben angeführten Regulirbarkeit des Luftzutrittes eine erweiterte Anwendbarkeit des Siemens-Ofens leicht gefolgert werden konnte“.

Diese Worte sind der Wirklichkeit nicht entsprechend und will ich hier durch Anführung von Thatsachen beweisen, dafs Puddlingsöfen mit Siemens-

* Beiläufig gesagt zähle ich mich zu den ersten Dutzenden (oder Hunderten) derjenigen, welche aus rein sachlichem Interesse den ersten Gröbe-Lürmann-Ofen (in Osnabrück) besichtigt haben, und datire gerade von daher die Ehre der persönlichen Bekanntschaft mit Hrn. Lürmann, welche zu suchen die anerkannten Leistungen desselben mir Veranlassung gegeben haben.

Regenerativfeuerung bereits seit langem im Betriebe stehen und ausgezeichnete Erfolge leisten.

Der erste Puddlingsofen mit Siemens-Regenerativ-Feuerung wurde meines Erinnerns nach im Jahre 1867 vom Hüttenverwalter Koller am Eisenwerke des Grafen Lodron in Eisentratten bei Gmünd für Holz aufgestellt. Der Betrieb dieser Oefen dauerte bis zum Jahre 1878, zu welcher Zeit das Werk wegen Mangels an Eisenerzen eingestellt wurde.

Den zweiten Puddlingsofen stellte Hr. Joh. N. Pacher im Jahre 1868, damals Werksdirektor in Buchscheiden, auf; derselbe arbeitete mit Torfgasen und erzeugte, bei einem Einsatze von 250 kg, täglich 15 Chargen bei nur 3% Abbrand, da der schönen und genau regulirbaren Hitze wegen sehr viel „gefüttert“ werden konnte. Der Puddlingsofen besteht noch heutzutage, ist aber leider jetzt aufser Betrieb, da das Werk die Aufgabe übernommen hat, das in Heft erzeugte Bessemermaterial zu verarbeiten.

Eine der schönsten Eisenwerksanlagen „Salgó-Tarján“ ist aber des mangelhaften Brennmateriales wegen zur Regenerativ-Feuerung übergegangen und arbeitet man dort mit 12 solchen grofsen Puddlingsöfen, wovon jeder Ofen bei einem Einsatze von 750 kg jährlich etwa 2400 t erzeugt. Ferner arbeitet das Eisenwerk Ozd in Ungarn ebenfalls mit 12 solchen Puddlingsöfen, welche ein Patent ihres Erfinders, des genialen und für die Eisenindustrie rastlos thätigen technischen General-Directors L. von Borbely sind.

Das Eisenwerk Prevali arbeitet mit 7 grofsen Gas-Puddlingsöfen, welche Herr Ingenieur A. Sattmann im Jahre 1878 erbaute und seit dieser Zeit in kontinuirlichem Betriebe erhält.

Ferner mufs ich noch erwähnen, dafs Herr Lambert R. von Panz 2 Puddlingsöfen mit Regenerativ-Feuerung in Sava für Fabrication des rühmlichst bekannten „krainischen Puddlingsstahles“ im Jahre 1869 erbaute und seit dieser Zeit ebenfalls kontinuirlich im Betriebe erhielt.

Der vom Unterzeichneten erbauten Gaspuddlingsöfen gar nicht Erwähnung machend, glaube ich allen meinen Collegen einen Gefallen zu erweisen, wenn ich Ihnen, löbliche Redaction, obige Zeilen übermittele, um ein veraltetes Urtheil, welches für manchen Eisenindustriellen vielleicht mafsgebend sein könnte, bei Anlage oder Reconstruction der Eisenwerke zu widerlegen.

Auch Eisenwerke an der Saar haben schon Gaspuddlingsöfen nach Springer'schem Systeme mit 2 Arbeitsherden seit Jahren im Betriebe.

Hochachtungsvollst

Josef Pacher,

technischer Leiter der gräfl. Harrachschen Eisenwerke in Altendorf bei Zöptau (Mähren-Oesterreich).

Altendorf, am 25. Oktober 1887.

Oesterreichisch-Alpine-Montangesellschaft.

Die Oesterreichisch-Alpine-Montangesellschaft förderte und producirte im Betriebsjahre 1886 auf 31 berg- und hüttenmännischen Etablissements:

12 688	cbm	Torf,
6 507 340	hl	Braunkohlen,
4 305 304	m-Ctr.	rohe Eisensteine,
3 112 941	„	geröstete Eisensteine,
859 056	„	weifses und halbirtes Roheisen,
583 153	„	graues Roheisen,
73 181	„	Gufswaaren,
445 145	„	Bessemerblöcke,
125 809	m-Ctr.	Martinblöcke,
35 649	„	Gufsstahlkönige,
442 883	„	Puddeleisen-Luppen,
21 122	„	Puddelstahl-Luppen,
39 195	„	Frischeisen,
12 745	„	Frischstahl,
22 343	„	Grobeisen (Walz-),
322 857	„	Mittel- und Feineisen,
37 342	„	Grobbleche, eiserne,
54 886	„	„ stählerne,
20 839	„	Feinbleche,
208 353	„	Normal- und Grubenschienen, Schwellen,
6 013	„	Tyres, Schlufsringe,
58 293	„	Bessemer- und Martinstahl,
23 221	„	Tiegelgufsstahl,
5 965	„	Puddelstahl,
5 429	„	Herdfrischstahl,
1 398	„	Cementstahl,
7 263	„	Zeugwaaren,
16 494	„	Schmiedestücke,
60 045	„	Draht,
24 797	„	Drahtstifte,
2 460	„	Spiralfedern,
5 341	„	Blattfedern,
60	„	Messer und Sägen,
63 840	„	Werkstattarbeiten.

Die Wälder derselben Gesellschaft lieferten 2 302 134 hl Holzkohlen, wozu noch 820 898 hl im fertigen Zustande gekauft wurden.

Die finanziellen Resultate des Jahres 1886 lassen mehr als zu wünschen übrig und ergeben bei einem Actien-, Prioritäten- und Hypothekenschuldenkapitale von rund 64,5 Millionen Gulden einen Bruttogewinn von wenig über 3 Millionen Gulden. Der Gesammtfacturenbetrag des Jahres belief sich auf 16 341 408 Fl. 32 Kr. einschliefslich 446 682 Fl. 96 Kr. für Forstproducte; im Jahre 1883 facturirte man 22 999 712 Fl. 60 Kr.; es ist mithin ein Rückgang von rund 29 % mit 6 658 304 Fl. 28 Kr. eingetreten.

Von den 32 Hochöfen der Gesellschaft, welche auf 13 Etablissements vertheilt sind, standen am Schlusse des Jahres nur 14 im Betriebe; 9 waren im Laufe des Jahres gelöscht worden; die Blasezeit sämmtlicher Oefen betrug zusammen 947 Wochen. Von allen Oefen verblasen nur 2 Koks — Schwechat; ihre Wochenproduction berechnete sich auf 6 296,1 bezw. 5 114,3 m-Ctr., die der Holzkohlenöfen differirt von 320,6 bis 3 332,4 m-Ctr. (Mariazell bezw. Zeltweg).

Die Anlage eines Kokshochofens in Hieflau war in Angriff genommen, derselbe sollte in Mitte 1887 ins Feuer kommen.

Die Gesellschaft besafs und betrieb 9 Bessemerconverter und 6 Martinöfen in 4 bezw. 3 Hüttenetablissements, 2 Tiegel-Gufsstahlhütten, 9 Cupolofengiefsereien, Raffinirwerke und Werkstätten an 19 verschiedenen Orten. Beschäftigt wurden von ihr direct bei allen Branchen 16 934 Personen. *Dr. L.*

Sandbergs Goliath-Schiene.

Neuesten Nachrichten zufolge ist der Erfolg, welchen **C. P. Sandberg** mit der Einführung seiner 50-kg-Schiene* in Belgien erzielt hat, ein vollständiger. Abgesehen von der Anerkennung, welche Hrn. Sandberg durch die Verleihung des Leopold-Ordens für seine der belgischen Staatsbahn geleisteten Dienste zutheil geworden ist, spricht der Umstand für die Bewährung des Sandbergschen Systems, dafs man

* Deren nähere Beschreibung siehe »Stahl und Eisen«, Nr. III d. J., Seite 194.

beabsichtigt, gröfsere Strecken mit der schweren Schiene zu belegen, und zu diesem Zwecke bei der Société Cockerill eine weitere Menge von 1000 t Schienen desselben Profils bestellt hat.

Ueber die Einführung der schweren Schienen auch in Deutschland verlautet noch nichts Bestimmtes, doch dürfte es unserer Ansicht nach mit Rücksicht auf den steigenden Verkehr, und auf die Bestrebungen, die sich überall geltend machen, um das Gewicht des rollenden Materials und die Geschwindigkeit der Eisenbahnen zu erhöhen, nur eine Frage der nächsten Zeit sein, dafs auch wir in Deutschland der von Belgien ergriffenen Initiative folgen und das Glaubensbekenntnifs einer der ersten Autoritäten im Eisenbahnbau, wie C. P. Sandberg ist, ebenfalls annehmen.

Riemen im Schnellwalzwerksbetrieb.

Ueber von Georg Wuppermann in Aachen gefertigte geleimte, nahtlose Schnellwalzwerksriemen, welche endlos laufen, liegen uns folgende Betriebsergebnisse vor:

In einer Walzenstrafse für Stahldraht in Eschweiler wurde in den Tagen vom 21. bis 28. Februar d. J. ein vierfacher Treibriemen aufgelegt, derselbe wurde gekürzt am 25. Februar, 13. März, 1. Mai und 18. Juli; seit jener Zeit läuft der, eine Geschwindigkeit von 45 bis 48 m in der Secunde besitzende und etwa 500 HP übertragende Riemen zur vollkommenen Zufriedenheit der Werksverwaltung.

In »Rothe Erde« wurde auf einer Schnellstrafse (Fertigstrafse) am 9. April 1886 ein vierfacher Riemen aufgelegt, derselbe am 26. April, 23. Mai und 7. September v. J. und am 17. April d. J. gekürzt. Seit jener Zeit arbeitet der Riemen, ebenso wie 2 Doppelriemen, welche Georg Wuppermann im März 1881 zu der Vorwalze der Schnellstrafse geliefert hat, und die abwechselnd laufen, zur gröfsten Zufriedenheit.

Bezeichnung von Weifsblech.

Wenn man früher, so schreibt ein Mitarbeiter der amerikanischen Zeitschrift »the Metalworker«, eine Kiste Weifsblech mit einer bestimmten Bezeichnung erhielt, so wufste man genau, von welchem Gewichte bezw. welcher Dicke die betreffenden Platten waren. Es entsprachen:

Zeichen	der Bleche Dimensionen	Anzahl	Gewicht der Kiste
IC	14 × 10"	225	112 engl. Pfd.
oder	20 × 14"	112	112 „ „
IX	„	—	140 „ „
IXX	„	—	161 „ „

u. s. w., für jedes weitere X des Zeichens 21 Pfd. engl. mehr.

Um bei der Einfuhr in die Vereinigten Staaten an Eingangszoll zu sparen, haben die englischen Fabricanten auf Veranlassung der Händler die Kisten zunächst um 4 Pfd. leichter gemacht. Die natürliche Folge des Wettbewerbs war, dafs ein Fabricant hierin dem andern folgte und ihn überbot, so dafs gegenwärtig die Bezeichnungen auf den Kisten in bezug auf die Stärke der Bleche vollkommen unzuverlässig sind. Es wäre daher sehr wünschenswerth, wenn hierin der frühere Zustand der Dinge wieder hergestellt würde.

Die Verfrachtung der Erze vom Lake Superior

zu den Hochöfen bei Chicago, Pittsburgh u. s. w. geschah bisher bekanntlich theils ganz zu Wasser, theils zu Wasser und zu Land. So erhielt Chicago, am südlichen Punkte des Michigansees gelegen, seine Erze ganz zu Wasser, während die für Pittsburg bestimmten Erze bis Ashtabula am Eriesee auf dem Wasserwege und von da ab auf der Achse befördert wurden. Neuerdings scheint hierin, schreibt „the Iron Age" vom 13. October, sich eine Wandlung zu Gunsten der Eisenbahnlinien zu vollziehen. Da im Laufe des Sommers die Schiffahrtslinien sich als nicht leistungsfähig genug erwiesen haben, so haben die Eisenbahngesellschaften den Versuch gemacht, den Transport der Erze zu übernehmen. Dieser Versuch ist erfolgreich ausgefallen und so haben sich die Bahnen zur Anschaffung von entsprechenden Wagen, deren Inhalt auf je 25 t bemessen werden soll, entschlossen.

Die Eisenbahnfracht von den Gruben am Lake Superior nach Chicago stellt sich bis jetzt auf etwa 2¹/₄ Dollar für die Bruttotonne.

Marktbericht.

Düsseldorf, 31. October 1887.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes läfst sich dahin kennzeichnen, dafs zwar augenblicklich die meisten Werke in den verschiedenen Artikeln noch genügend beschäftigt sind, dafs sich aber andererseits die Rückwirkung der auf dem amerikanischen Markte eingetretenen Stille auf die hiesigen Verhältnisse nicht ganz in Abrede stellen läfst. Auch das bedauernswerthe längere Darniederliegen der Rheinschiffahrt ist nicht ohne Einflufs auf die Verhältnisse des Marktes geblieben.

Der Kohlenmarkt freilich hat sich unter dem Einflusse des herannahenden Winterbedarfs noch weiter befestigt. Die Nachfrage gestaltet sich immer lebhafter, so dafs stellenweise über Waggonmangel geklagt wird, der durch die Hemmung der Schiffahrt doppelt empfindlich wirken dürfte. Zu der im allgemeinen in jüngster Zeit zum Durchbruch gelangten vertrauensvolleren Stimmung des Kohlenmarktes tragen nicht wenig einerseits die Fortschritte bei, welche die seit Jahren in verschiedenen Richtungen erstrebte Zusammenlegung gröfserer Zechengruppen neuerdings in überraschender Weise gemacht hat, und andererseits die Hoffnungen, welche man an die Möglichkeit des Zustandekommens der grofsen Kohlenverkaufs-Gesellschaft knüpft, welche allerdings eine in wirthschaftlicher Beziehung hochbedeutsame Mafsnahme darstellen würde. Die Besserung verbreitet sich sowohl über Gas- und Gasflammkohlen, wie über Fettkohlen, Kokskohlen und Koks. Waschproducte sind namentlich auch wegen des Winterbedarfs ganz besonders gefragt.

Auf dem Erzmarkte ist ein gewisser Stillstand eingetreten. Die Siegerländer Erze sind im Preise etwas zurückgegangen, die ausländischen Erze dagegen

wegen der Transportcalamität des Wasserweges gestiegen.

Der Roheisenmarkt hat einstweilen seine Stetigkeit beibehalten.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende August Tonnen	Ende September Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	25 796	22 155
Ordinäres Puddeleisen	3 162	1 705
Bessemereisen	30 874	25 083
Thomaseisen	3 849	4 353
Summa	63 681	53 296

Die von 9 Hochofenwerken gegebene Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende August Tonnen	Ende September Tonnen
No. I.	10 834	11 539
» II.	6 980	6 413
» III.	7 774	7 500
Summa	25 588	25 452

Ende September waren auf Lieferung fest abgeschlossen bezüglich Giefsereiroheisen:

No. I.	39 042 t
» II.	5 746 t
» III.	13 916 t

Bezüglich des Stab (Handels-) eisen-Geschäfts ist zu bemerken, dafs die Preise fest sind und bald einer mäfsigen Erhöhung entgegen gehen dürften. Die Wirksamkeit des Walzeisen-Syndicats nimmt einen sehr befriedigenden Verlauf. Gegenüber falschen Mittheilungen einer dem Syndicat feindseligen Presse heben wir hier hervor, dafs die dem Verbande beigetretenen Werke — 16 der Rheinisch-Westfälischen, 8 der Oberschlesischen, 4 der mitteldeutschen Gruppe — mit einer Jahreserzeugung von 9 056 000 Ctr. etwa 90 % der gesammten Production der rheinisch-westfälischen, oberschlesischen und mitteldeutschen Walzwerkverbände repräsentiren. Nicht beigetreten sind bekanntlich die Saar- und Moselwerke, doch sind die Differenzen, an denen sich ihr Beitritt zerschlagen hat, nicht wesentlicher Natur und die Hoffnung, dafs auch hier eine befriedigende Lösung herbeigeführt werden wird, ist keineswegs ausgeschlossen. Bei Feststellung der den einzelnen Gruppen zufallenden Antheilsziffern sind nicht willkürliche Schätzungen mafsgebend gewesen, vielmehr hat man dabei lediglich den effectiven Absatz in den unter die Verbandsbestimmungen fallenden Eisensorten während der letzten Jahre in Betracht gezogen. Die Ursache der ruinösen Preise der letzten Jahre ist erfahrungsgemäfs darin zu suchen, dafs das seitens der Werke zum Verkauf gestellte Quantum den Consum überwog. Der Verband stellt deshalb als ersten Grundsatz auf, dafs künftig kein gröfseres Quantum an den Markt gebracht wird, als der letztere aufnehmen kann. An diesem Quantum, welches eher zu niedrig als zu hoch gegriffen werden soll, participiren dann die Gruppen pro rata ihres Antheils. In Berlin wird eine Centralstelle errichtet, welcher in bestimmten Zwischenräumen seitens der einzelnen Gruppen Berichte über die Geschäftslage gegeben werden. Keine Gruppe ist berechtigt, über das ihr zum Verkauf gestattete Quantum hinaus abzugeben. Seitens des Vorstandes werden neue Quantitäten nicht eher zum Verkauf gestellt, bis sämmtliche Gruppen den ihnen procentualiter zufallenden Antheil am Absatz erreicht haben. Der Vorstand bestimmt quartalsweise die Höhe des im Inlande abzusetzenden Quantums, ebenso wie den Verkaufspreis. Letzterer wird principiell derartig festgesetzt, dafs ein Minimalfranco-Preis, welcher nicht unterschritten werden darf, für ganz Deutschland gilt. Aufserdem werden gewisse geographische Bezirke einzelnen Gruppen reservirt, so Schlesien und Posen der schlesischen Gruppe, andere im Westen belegene Bezirke der rheinisch-westfälischen Gruppe. Zugleich hat der Verband eine allen billigen Anforderungen genügende Ueberpreis-Scala festgesetzt.

Es liegt den Intentionen des Verbandes durchaus fern, unmäfsige Preisforderungen durchsetzen zu wollen. Derselbe intendirt nichts, als durch ein äufserst knappes Anpassen des zu verkaufenden Quantums an den Consum einem Drängen nach Absatz vorzubeugen.

Ebenso fern liegt es dem Verbande, die Interessen des Handels etwa durch directen Verkehr mit den kleinen Consumenten oder Detail-Händlern schmälern zu wollen. Im Gegentheil soll durch Bevorzugung der Kaufleute je nach ihrer bisherigen Bedeutung das Eisen thunlichst durch dieselben Kanäle in den Consum gebracht werden, wie bisher.

Last not least sollen den Fabriken die möglichsten Vergünstigungen zu Theil werden. Die Preisstellung des an sie zu liefernden Eisens ist unabhängig von der für Handelseisen, und es sollen diejenigen Fabriken, welche ihr Fertigfabricat ganz oder theilweise zum Export bringen, ganz besonders durch niedrige Preise soulagirt werden.

Als Beweis dafür, mit welcher Mäfsigung man bei der Preis-Festsetzung vorzugehen gedenkt, können wir anführen, dafs die am Verbande betheiligten Werke sich für das nächste Quartal mit einem Preisaufschlag von 5 ℳ pro 1000 kg begnügen werden.

In groben Blechen haben sich die Preise zwar fest gehalten; dieselben stehen aber noch nicht im richtigen Verhältnifs zum Rohmaterial.

In Feinblechen ist die Beschäftigung ausreichend. Die erhöhten Preise werden für neu auftretenden Bedarf, wie es scheint, ziemlich allgemein angelegt, und es ist Hoffnung vorhanden, dafs diese Bewegung anhält.

Auf dem Schienenmarkt machen sich die inzwischen erfolgten gröfseren Ausschreibungen zwar günstig geltend, die Preise sind jedoch infolge der nothwendigen Rücksichtnahme auf die ausländische Concurrenz äufserst mäfsige. Ferner ist der Einflufs der Thatsache nicht zu unterschätzen, dafs Italien und Spanien zum grofsen Theil ihren Bedarf an Schienen nunmehr selbst zu decken in der Lage sind. Auch nimmt die deutsche Eisenindustrie die fortgesetzte Ausschreibung gröfserer Posten hölzerner Schwellen anstatt der Eisen- und Stahlschwellen mit um so gröfserem Bedauern wahr, als zuverlässige Erhebungen ergeben haben, dafs der bei weitem gröfsere Theil der Holzschwellen ausländischer Provenienz ist, die Ausschreibungen also dem »deutschen Walde«, den man durch die vermehrte Anwendung der hölzernen Schwellen schützen will, durchaus nicht zu Gute kommen. —

Die Beschäftigung der Maschinenfabriken und Eisengiefsereien ist im ganzen eine gute geblieben.

Auch die Röhrengiefsereien können nicht klagen und haben sich zum Theil eine gute Winterbeschäftigung zu sichern gewufst.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,30— 4,60
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 7,60— 8,50
» » Bessemerbetrieb	» 8,20— 8,60

Erze:

Rohspath	» 9,00— 9,60
Gerösteter Spatheisenstein	» 12,00—12,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam bei prompter Lieferung	» 14,50—15,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — —

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I.	» 55,00 —
» » II.	» 52,00 —
» » III.	» 49,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 46,50—47,50
» » Siegerländer	» 45,00—46,00
Ordinäres »	» 44,00 —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	» 45,00—46,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43,00—44,00
Thomaseisen, deutsches	ℳ 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 50,00—51,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 50,00—51,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 34,50 —

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	ℳ 118,00-121,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	ℳ 150,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne	» 135,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 102,00—105,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 108,00 —	
besondere Qualitäten	— —	

In unserem letzten Bericht erwähnten wir, dafs in Grofsbritannien im Clevelandbezirk und in Schottland der Markt sich in einer ungünstigen Situation infolge der grofsen Roheisenvorräthe befindet. Dieser Zustand hat sich im Laufe des October noch verschlimmert, so dafs die Lage des Roheisenmarkts als eine höchst ungünstige geschildert wird, trotzdem in Schottland die Verschiffungen in der letzten Woche 9889 t (was mehr als die durchschnittliche Höhe ist) erreichten.

Als äufserst wünschenswerth wird in englischen Fachblättern eine Einschränkung der schottischen Roheisenproduction bezeichnet; gegenwärtig sind 83 Hochöfen, gegen 66 im vorigen Jahr, im Gang. In fertigem Eisen ist das Geschäft schlecht. Es sind dagegen in verschiedenen anderen Bezirken, z. B. in Staffordshire und South-Wales, die Werke in voller Thätigkeit; namentlich in bezug auf Stahl lauten die Berichte sehr erfreulich.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika haben sich die Aussichten für die Eisen- und Stahlindustrie nicht ermuthigend gestaltet; die Preise haben keine Festigkeit, und die Käufer halten sich zurück. Es ist der Vorschlag gemacht worden, dafs alle Schienenwerke des Landes im Laufe des Winters auf 4 bis 6 Wochen still gelegt werden sollen. Bis jetzt sind in diesem Jahre 1 988 000 t Schienen fabricirt worden. *Dr. W. Beumer.*

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Wir erhielten folgendes Schreiben:

Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrh.). B. 5423.

Köln, den 15. October 1887.

An die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller

Düsseldorf.

Anliegend beehren wir uns Abschrift der von den Rheinisch-Westfälischen Eisenbahn-Verwaltungen erlassenen Bekanntmachung, betreffend Abkürzung der Ladefristen, zur Kenntnifsnahme und mit dem Ersuchen ergebenst zu übersenden, gefälligst darauf hinwirken zu wollen, dafs die Durchführung der durch aufsergewöhnliche Verkehrs-Verhältnisse gebotenen Beschränkungen den Eisenbahn-Verwaltungen durch entsprechendes Entgegenkommen des Publikums erleichtert wird.

Sobald die Verkehrs-Verhältnisse es irgendwie zulassen, werden die regelmäfsigen Ladefristen von 12 Tagesstunden wieder zur Einführung gelangen.

Bekanntmachung.

Die bereits seit einigen Wochen eingetretene Verkehrssteigerung stellt an den Wagenpark der unterzeichneten Staatsbahnen ungewöhnliche Anforderungen, welche durch den niedrigen Wasserstand des Rheines eine weitere Verschärfung erfahren haben. Zur Begegnung des infolge dieser Umstände, namentlich im Ruhrkohlengebiet, wiederholt hervorgetretenen Wagenmangels sehen sich die unterzeichneten Staatsbahnverwaltungen genöthigt, die allgemein auf 12 Tagesstunden festgesetzten Be- bezw. Entladefristen für offene, zur Beförderung von Kohlen und Koks dienende Güterwagen mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten

vom 18. d. M. ab bis auf weiteres auf 6 Tagesstunden unter Einrechnung der Mittagszeit einzuschränken. Als Tagesstunden gelten vom 1. October bis 31. März die Stunden von 7 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends.

Befreit von dieser Einschränkung bleiben diejenigen Fracht-Empfänger und -Aufgeber, welche mehr als 5 km von der betreffenden Station entfernt wohnen. — Ebenso bleibt für die Be- und Entladung der übrigen Güter-Wagengattungen (bedeckte, Vieh-, Langholz-, Plattform-, Kalkdeckel-, Schienen-Wagen) auch ferner die 12stündige Ladefrist bestehen.

Für die durch Geleise angeschlossenen Zechen und industriellen Werke, welche theils längere, theils kürzere Ladefristen haben, tritt eine Aenderung derselben hierdurch ebensowenig ein, wie für den Hafenverkehr in Ruhrort, Duisburg, Hochfeld und Köln (Rheinstation), bei welchem die zur Be- bezw. Entladung der bereit gestellten Wagen ein für alle Mal festgesetzten Fristen zur Anwendung kommen.

Elberfeld und Köln, den 15. October 1887.

Königliche Eisenbahn-Direction. Königliche Eisenbahn-Direction (links- u. rechtsrh.)

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 30. September 1887, Nachmittags 2½ Uhr, in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren:

C. Lueg (Vorsitzender), Ed. Elbers, E. Blafs, R. M. Daelen, Minssen, O. Offergeld, A. Thielen.

Entschuldigt die Herren:

H. Brauns, J. Schlink, H. A. Bueck, A. Haarmann, O. Helmholtz, F. W. Lürmann, Krabler, F. Osann, Dr. Schultz, Servaes, Weyland.

Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer Ingenieur E. Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Berathung über ein von dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe eingegangenes Schreiben.
3. Aufnahme neuer Mitglieder.
4. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Generalversammlung.

ad 1 theilte der Vorsitzende mit, dafs Herr Geh. Finanzrath Jencke die Güte gehabt hat, die Wahl als Mitglied des Curatoriums der rhein.-westf. Hüttenschule zu Bochum anzunehmen, welche infolge Aenderung ihrer Statuten in einer am 26. Juni d. J. stattgehabten Vorstandssitzung gethätigt worden war.

Ferner wurden bestimmte Abmachungen über das Verhältnifs des Geschäftsführers zum Verein getroffen, mit deren Ausführung der Vorsitzende betraut wurde.

ad 4 wurde beschlossen, die nächste Generalversammlung im Januar des nächsten Jahres in Düsseldorf abzuhalten und dem Executiv-Ausschufs anheimgegeben, das Nähere in bezug auf Tag und Tagesordnung festzustellen.

Da weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte der Schlufs der Sitzung um 5 Uhr.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bazant, Joh., Civil-Ingenieur, Zaschau bei Wall. Meseritsch in Mähren.

Kremser, H., Director der A. G. Union in Dortmund, Berlin NW., Roonstr. 1.

Philipp, Otto, Ingenieur, Berlin NW., Mittelstr. 4.

Seebold, Regierungsrath a. D., Berlin, 25 Nettelbeckstrasse 1.

Neue Mitglieder:

Abé, R., Kruppsches Stahlwerk zu Annen i. W.

Kühr, J. J., „ „ „ „

Ljungberg, E. J., Disponent und technischer Director des Stora Kopparbergs Bergslag in Donmarfvet, Schweden.

Toldt, Friedr., Ingenieur der »Alpinen Montangesellschaft«, Neuberg, Steyermark.

Bücherschau.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1888. Für Maschinen- und Hütteningenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Polster. Zehnter Jahrgang. Berlin bei Julius Springer.

Den zahlreichen Freunden dieses Kalenders wird die Nachricht willkommen sein, dafs derselbe auch nach dem Tode seines Begründers, von welchem sie aus einem Nekrologe in den Spalten dieser Zeitschrift Kenntnifs erhalten hatten, fortbestehen wird. Die Hrn. Beckert, Director der rhein.-westfälischen Hüttenschule in Bochum, und Polster, Director der Lausitzer Maschinenfabrik in Bautzen, haben die Nachfolge in der Redaction des Kalenders übernommen.

„Obwohl", sagen dieselben u. a. im Vorwort, „sie bei der Fortführung bestrebt waren, dem Kalender seinen Charakter und seine Einrichtung möglichst zu bewahren, so konnten sie sich doch der Ueberzeugung nicht verschliefsen, dafs eine Verminderung des Umfanges im Interesse der Handlichkeit sehr erwünscht sei. Sie richteten deshalb in erster Linie ihr Augenmerk darauf, dem I. Theil nur das einzuverleiben, was der Ingenieur im Betriebe und auf der Reise immer zur Hand haben mufs; alles übrige, zwar sehr werthvolle aber seltener benöthigte Material war dagegen in den II. Theil zu verweisen, der als ein »Hülfsbuch für den Constructionstisch« dienen soll wie bis jetzt. Zweckmäfsige Ausnutzung des Raumes gestattete trotzdem noch manches aufzunehmen, was bisher von einzelnen Seiten vermifst wurde."

Soviel man nach einer Durchsicht des Kalenders zu beurtheilen vermag, sind die Nachfolger bei der Sichtung und Behandlungsart des Stoffes durchweg recht glücklich zu Werke gegangen — eine Bestätigung dieser Auffassung kann natürlich erst nach längerem Gebrauch eintreten, indem dann erst sich sagen läfst, ob man im Kalender das gefunden hat, was man sucht. Eine Musterleistung scheint uns das Capitel »Eisenhüttenwesen« zu sein, indem man dort auf kleinem Raume eine aufserordentlich grofse Menge werthvoller Angaben findet.

Das Format hat gegen früher insofern eine und zwar eine vortheilhafte Veränderung erlitten, als die Höhe zwar beibehalten, dagegen in der Breite etwas abgenommen worden ist. Nimmt man aus dem Kalender noch das hinten lose

eingeheftete Schreib- und Skizzirpapier heraus, so erhält man ein handliches Taschenbuch, das seinem Namen gerecht geblieben ist. Satz und Druck sind hervorragend klar und deutlich.

Ohne Zweifel wird sich der Kalender in der neuen Form zu seinen alten Freunden zahlreiche neue erwerben.

Dampf. Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hülfsbuch für Dampfanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag. 1. Jahrgang 1888. Berlin bei Robert Tessmer.

Unglücklicher Betriebsingenieur! Schon wieder macht man den Versuch, in deine Taschen einen neuen Kalender einzuschmuggeln, denn mit dem »Dampf« soll ein solcher für alle diejenigen geschaffen werden, welche mit der Dampfindustrie in irgend einer praktischen Verbindung stehen, er „soll ein zuverlässiger Rathgeber werden in allen Fragen, welche im Dampf- bezw. Fabrikbetriebe auftauchen".

Mit einem »Kalender für Feuerungstechniker« ist der richtige Ingenieur schon seit mehreren Jahren versorgt, besieht er den Kessel, so zieht er seinen »Dampf« heraus, kommt er in die Werkstätte, so befragt er seinen »Werkstätten-Kalender« um Rath; dafs er einen der beiden »Ingenieur-Kalender« besitzt, darauf kann man schwören; wahrscheinlich ist aber auch, dafs er aufserdem je nach seinem Fache einen Specialkalender, sei es ein solcher für Bergleute, Eisenbahn-Techniker, Bauleute, Schlosser und Schmiede, Bierbrauer, Papiermüller u. s. w., mit sich führt. Wo er aber alle diese, theilweise recht umfangreichen Taschenkalender unterbringen soll, dies Räthsel zu lösen, müssen wir dem Genie seines Schneiders überlassen. Derselbe hat für die Kalender schon so Erstaunliches leisten müssen, dafs er auch für den »Dampf« noch eine neue Tasche ersinnen wird.

Was den Inhalt dieses neuen Kalenders anbelangt, so schliefst derselbe sich bekannten Mustern an. Der übliche vordere technische Theil ist mit Sachkenntnifs, vom praktischen Standpunkte aus und bei durchweg guter Auswahl des Stoffes zusammengestellt. Da der Kalender naturgemäfs in seiner Specialität mehr leisten kann als andere, die ein umfangreicheres Gebiet beherrschen, so wird er ohne Zweifel denjenigen Ingenieuren, deren Thätigkeit auf Kessel- und Maschinenhaus beschränkt ist, willkommen sein.

Naiv finden wir die Zumuthung, auch einen Anzeigenanhang von 36 Seiten mit spazieren führen zu sollen.

Katechismus der mechanischen Technologie. Von Albert von Ihering, Fachlehrer für Maschinenbau u. s. w. an der Fachschule in Hagen. Mit 163 Abbildungen. Leipzig bei J. J. Weber.

Ueber Mangel an technologischen Nachschlagebüchern läfst sich im allgemeinen keine Klage führen; unbestritten bleibt allerdings, dafs in der Reihe der rühmlichst bekannten Weberschen »Illustrirten Katechismen«, deren Zahl sich gegenwärtig auf etwa 115 beläuft, durch das vorliegende Werkchen eine Lücke ausgefüllt wird.

Das Buch behandelt die Verarbeitung der Metalle, der Hölzer, des Papierstoffs und der Gespinnstfasern. Es scheint uns, als ob im Vergleiche zu den erstgenannten die übrigen Rohstoffe etwas stiefmütterlich behandelt wären. So ist z. B. der Papierfabrication fast nicht mehr Raum gegönnt als dem Specialkapitel der Maschinenhämmer; sogar der simple Schraubstock darf 6½ Seiten für sich beanspruchen. Im übrigen ist die Darstellung in den Kapiteln, die Berichterstatter herausgriff, in volksthümlicher, knapper und zutreffender Weise gehalten. Das Werkchen verdient beste Empfehlung und Verbreitung sowohl in technisch gebildeten Kreisen als in solchen, welche mit der Technik in Berührung kommen.

Anleitung über die nächsten Verhaltungsmafsregeln, welche bei Unglücksfällen vor Ankunft des Arztes zu beobachten sind. Verfafst von Sanitätsrath Dr. Eckardt, Düsseldorf. Druck und Verlag von A. Bagel, Düsseldorf.

Durch die Beigabe dieser »Anleitung« zu ihren Unfallverhütungsverschriften (siehe Nr. 121 der amtlichen Nachrichten des Reichs-Versicherungsamtes) hat die Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft sich ein Verdienst erworben, das um so gröfser anzuschlagen ist, als die Schrift von einem erfahrenen Praktiker verfafst ist. Mit Freuden wird daher allgemein begrüfst werden, dafs dadurch, dafs die Verlagsbuchhandlung A. Bagel von dem Verfasser das Verlagsrecht dieser Anleitung erworben hat und durch einen billig gestellten Preis eine allgemeine Verbreitung anstrebt, die vorliegende Anleitung Gemeingut aller Betheiligten zu werden verspricht. Dieselbe ist sowohl in Broschüren- wie in Plackatform zu beziehen, und beträgt der Preis für 10 Exemplare 1,50 ℳ, während er sich bei gröfseren Bezügen entsprechend billiger stellt. Unter diesen Umständen ist zu erwarten, dafs die Eckardtsche Anleitung demnächst in keinem Betriebe mehr fehlen wird.




Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär Dr. W. Beumer für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 12. December 1887. 7. Jahrgang.

Socialpolitische Bedenken. I.



Der berühmte Rechtsgelehrte von Savigny bezweifelte entschieden die Fähigkeit seiner Zeitgenossen zur Gesetzgebung und hielt die neueren Gesetzbücher, das preufsische Landrecht Friedrichs des Grofsen, den Code Napoléon und das österreichische Gesetzbuch, für weniger vollkommen, für mangelhaftere Werke als die Gesetzgebung des byzantinischen Kaisers Justinian*, während hervorragende Juristen der Gegenwart wiederum Landrecht und Code musterhaft nennen, und bedenklich das Haupt zum gesetzgeberischen Hochdruck der Neuzeit schütteln. Man sehe heute, meinte ein Witzbold, mehr auf Quantität als auf Qualität, mehr auf Menge als auf Güte, würde der Sprachreiniger sagen. In der That findet selbst der Laie beim Nachschlagen unserer Gesetzbücher eine eigenthümliche Unbestimmtheit der Fassung, eine gewisse Dehnbarkeit der Begriffe, welche dem Zweifel Thür und Thor offen lassen. Wie häufig haben wir das Handelsgesetz bei Seite gelegt, ohne die gesuchte Aufklärung über ein gewöhnliches Vorkommnifs des geschäftlichen Verkehrs zu erhalten.

Denselben Eindruck macht das Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884. Aus einer gröfseren Zahl von Unklarheiten wollen wir nur eine wichtigere hervorheben. In § 6 ist der Schadenersatz für den Fall der Tödtung bestimmt. Die Wittwe erhält 20 %, jedes Kind bis zum zurückgelegten 15. Lebensjahre 15 % des Arbeitsverdienstes. Der Gesammtbetrag darf jedoch 60 % nicht übersteigen und werden die einzelnen Renten in gleichem Verhältnisse gekürzt. Im Falle der Wiederverheirathung erhält die Wittwe den dreifachen Betrag ihrer Jahresrente als Abfindung. Wenn nun ein Kind stirbt oder das 15. Lebensjahr erreicht, bleibt die Gesammtrente von 60 % bestehen, sofern die Einzelrenten bereits gekürzt waren? Ist das Gleiche der Fall, wenn die Wittwe heirathet, aber mindestens vier rentenberechtigte Kinder vorhanden? — Diese und ähnliche Fragen sind sicherlich bereits entschieden, wahrscheinlich im günstigsten Sinne für die Hinterbliebenen, derart, dafs dieselben im Genusse des Rentenmaximums so lange verbleiben, als Ansprüche darauf gemacht werden können. Nach der Fassung sind jedoch Zweifel möglich. Das soll der Gesetzgeber vermeiden, namentlich wenn ein Gesetz in die Hände ungebildeter Arbeiter gelangt und Einschieben weniger Worte völlige Klarheit erzielt. Wir beschränken uns auf das eine Beispiel:

„Wer suchen will im wilden Tann,
Manch Waffenstück noch finden kann."

Sind die Statuten einzelner Genossenschaften auf Abwege gerathen, so ist dies nicht besonders schlimm, weil Aenderungen leichter zu bewerkstelligen, als beim Gesetze selbst.

So wurde u. A. den Vertrauensleuten meist eine umfangreiche Thätigkeit zugewiesen. Als diese nun ganz im Sinne des Gesetzes und der Statuten grofsen freiwilligen Eifer zeigten, mufste bald wegen der entstehenden Kosten Halt geboten werden. Ein ziemlich überflüssiges Amt war geschaffen, das stellenweise schon kalt gestellt ist und allmählich ganz verschwinden

* Carl Friedrich von Savigny von J. K. Bluntschli. Westermanns Monatshefte, Bd. 46.

dürfte, ähnlich wie es einer gröfseren Zahl von Sectionen und vielleicht auch einzelnen Genossenschaften ergehen wird.

Stellte man die Preisaufgabe, eine recht weitläufige kostspielige Verwaltung für die Handhabung der Unfallversicherung zu schaffen, so könnte das jetzige Genossenschaftswesen mit seinen Zuthaten als Vorbild gelten. Unzweifelhaft hat das Reichsversicherungsamt ursprünglich gehofft, mit einer weit geringeren Zahl von Verbänden auszukommen, wurde jedoch der centrifugalen Bestrebungen der einzelnen Gewerbszweige nicht vollständig Herr und tröstete sich einstweilen mit dem Sprüchworte: „Kommt Zeit, kommt Rath."

Das beste Unfallversicherungsgesetz ist das, welches mit den geringsten Geldopfern des Arbeitgebers dem Arbeitnehmer das Meiste gewährt. Die Lösung der Aufgabe spitzt sich endgültig in eine Geldfrage zu, alles Andere ist nebensächlich. Die glatte bureaumäfsige Abwicklung der Geschäfte, welche anerkennenswerther Weise gelungen, liefert keinen Beweis für die Güte des Gesetzes selbst und dessen Durchführung. Es entstanden kaum gröfsere Schwierigkeiten bei örtlichen Verbänden, welche die verschiedenen Gewerbszweige einer Stadt oder eines Bezirks zusammenfafsten, während andererseits wesentliche Ersparnisse erzielt wurden. Sicherlich wäre dann vielfach gleiche Opferwilligkeit zu finden gewesen, wie Fr. Krupp und andere Werke für die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft bekunden.

Befriedigende Ergebnisse liefern gegenwärtig nur die Gruppen mit wenigen Einzelbetrieben und grofsen Arbeiterzahlen. In der Zersplitterung liegt das Hauptübel, obendrein entbehrt die Organisation fester Grundsätze. Bei der Rheinisch-Westfälischen Eisenindustrie schied man aus, was in sechs anderen Bezirken vereint ist. Zur Südwestdeutschen Berufsgenossenschaft gehören sogar die Bergleute der Eisensteingruben, die anderwärts bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft sind. Oertliche und persönliche Verhältnisse können derartige Willkürlichkeiten allein veranlafst haben.

Zur Ergänzung früherer Mittheilungen mögen die Ergebnisse einiger, der Eisenindustrie nicht angehörenden Berufsgenossenschaften dienen. Die Zahlen beziehen sich, mit Ausnahme der Westdeutschen Binnenschifffahrts-Berufsgenossenschaft, auf den Zeitraum von 15 Monaten 1885/86 und enthalten die Verwaltungskosten die Gesammtauslagen abzüglich der Unfallentschädigungen. Einzelne Kosten, z. B. Prämienzahlungen für übernommene Versicherungen auszuschalten, erscheint uns nicht räthlich. Die Bezeichnung „Verwaltungskosten" ist nicht ganz richtig, aber von Berufsgenossenschaften selbst gewählt.

Glasberufsgenossenschaft mit 688 Betrieben und 41 685 Versicherten:

Unfallentschädigungen . .	9 361,13 ℳ
Verwaltungskosten	27 469,07 ℳ,

etwa der 3fache Betrag der Entschädigungen, welch letztere nur 0,225 ℳ auf den Kopf betragen.

Ziegeleiberufsgenossenschaft mit 10 135 Betrieben und 174 972 Versicherten:

Unfallentschädigungen . .	25 223,45 ℳ
Verwaltungskosten . . .	134 825,16 ℳ,

oder das 5,35fache der Entschädigungen, die auch hier nur 0,144 ℳ auf den Kopf betragen.

Westdeutsche Binnenschifffahrts-berufsgenossenschaft mit 2 839 Betrieben und 11 918 Versicherten (2. Halbjahr 1886):

Unfallentschädigungen . .	1 271,93 ℳ
Verwaltungskosten . . .	19 811,51 ℳ,

oder beinahe das 16fache der Entschädigungen.

Ferner liegen uns die Abrechnungen vor, für ein Mitglied der X. Section der Müllereigenossenschaft und für ein Mitglied der XI. Section der Schornsteinfeger des Deutschen Reiches. Erstere Genossenschaft zahlte an Unfallentschädigungen 55 459,75 ℳ, für Verwaltungskosten der Centralstelle 124 714,72 ℳ, während die X. Section 10 733,42 ℳ verausgabte. Haben die anderen 16 Sectionen annähernd dieselben Kosten, so ergeben sich rund 17 × 10 000 = 170 000 ℳ für Verwaltung der Sectionen, im Ganzen etwa 295 000 ℳ, oder das 5,3fache der Entschädigungen.

Bei den Schornsteinfegern beanspruchte die Genossenschaft rund 18 000 ℳ, die XI. Section 1116 ℳ, letztere hatte gar keinen entschädigungspflichtigen Unfall zu verzeichnen, der Verband zahlte im Ganzen für Entschädigungen 1 316,18 ℳ. Nehmen wir auch hier an, dafs die anderen Sectionen annähernd dieselben Verwaltungskosten, wie Section XI haben, also etwa 1000 ℳ, so betragen die Gesammtverwaltungskosten rund 34 000 ℳ, oder das 26fache der Unfallentschädigungen.

Selbst der glühendste Verehrer des Berufsgenossenschaftswesens wird solchen Ergebnissen gegenüber etwas stutzig werden und den allseitig verlautenden Klagen über zu hohe Verwaltungskosten einige Berechtigung nicht versagen. Nochmals wiederholen wir dringend den Wunsch nach einer erschöpfenden Zusammenstellung der genossenschaftlichen Abschlüsse.

Weit entfernt davon, die ersten $1^1/_4$ Jahre des Bestehens als mafsgebend für die Zukunft zu bezeichnen, sind jedoch bereits genug Schäden klargestellt, um mit Verbesserungen vorzugehen. Das deutsche Gewerbe kann die jetzigen Kosten tragen, überflüssige Ausgaben sind jedoch unwirthschaftlich, die Entschädigungen steigen alljährlich bis zu einer gewissen Höhe, andere

Lasten treten dazu, weshalb äufserste Sparsamkeit geboten ist. —

Die deutsche Industrie wünschte dringend, die Unfallversicherung erst in Fleisch und Blut übergehen zu lassen, ehe weitere socialpolitische Gesetze dem Reichstage unterbreitet würden. Dieser sicherlich gerechtfertigte Wunsch ist nicht in Erfüllung gegangen, vielmehr bereits ein Entwurf für Alters- und Invalidenversorgung veröffentlicht worden. Noch ringen die Berufsgenossenschaften mit grofsen Schwierigkeiten, trotzdem droht ihnen eine neue schwere Bürde in der beabsichtigten Theilnahme an Verwaltung der Alters- und Invalidenversorgung. — Es würde unsererseits vorlaut und voreilig sein, kurz nach Bekanntwerden der Grundzüge dieses Gesetentwurfs, ehe andere berufene Stellen sich darüber geäufsert, ein festes Urtheil zu fällen, aber des Eindruckes konnten wir uns nicht erwehren, dafs diese Grundzüge kaum Anspruch auf klassische Klarheit, Bestimmtheit und Kürze machen dürfen, vielmehr in dieser Beziehung noch weit hinter der Unfallgesetzgebung zurückstehen. Die eilige Arbeit ist überall erkennbar. Der staatssocialistische Neubau soll unter Dach gebracht und möglichst bald bezogen werden, ohne Rücksicht auf innere Ausstattung und Wohnlichkeit. Desto nothwendiger ist eine gründliche Prüfung, leider ist aber die Industrie im Reichstage derart spärlich vertreten, dafs sie sich von Unberufenen und Gegnern sagen lassen mufs, was ihr nutzt und frommt, oder gar manchmal in den Seufzer ausbrechen möchte: „Gott schütze mich vor meinen Freunden“.

Die literarischen Leistungen des Reichstagsabgeordneten W. Oechelhaeuser auf dem socialen Gebiete sind sattsam bekannt, auch in unserer Zeitschrift beleuchtet worden. Seine Mahnungen an die Industriellen stehen nicht ganz im Einklange zum eigenen Wirken an der Spitze eines grofsen einträglichen Unternehmens. Die Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau zahlte in den letzten 7 Jahren 1880 bis 1886 an Dividenden die Gesammtsumme von 13 050 000 *M*, während ihre sämmtlichen Leistungen, freiwillige und gesetzliche, für die Arbeiter nur 150 850 *M*, d. i. 1,2 % davon betragen, und alle schönen, menschenfreundlichen Vorschläge des Hrn. W. Oechelhaeuser wenig Eingang auf den Gasanstalten der genannten Gesellschaft gefunden haben. Wir würden auf diese Angelegenheit kaum nochmals zurückgekommen sein, wenn nicht neuerdings die Zeitungen berichtet hätten, dafs Hr. W. Oechelhaeuser im Vereine mit einigen Werken der Umgegend von Dessau einen Anfang zur Durchführung seiner arbeiterfreundlichen Gesinnung machen wolle. Alle Bestrebungen auf diesem Gebiete sind lobenswerth, aber die Nachrichten kommen kurz vor Eröffnung des Reichstags, und wurden etwas geräuschvoll verkündet, so dafs wir uns eines gewissen Mifstrauens nicht erwehren konnten und wiederum auf Ueberraschungen gefafst machen.

Leider entscheiden im Reichstage nicht lediglich sachliche Gründe, sondern meist Parteibestrebungen und Rücksichten auf die Wahlstimmen der breiten Massen. Es fehlen dort berufene Vertreter der Industrie, welche durch Ansehen, Stellung, Erfahrungen und Leistungen ein hinreichendes Gegengewicht in die Wagschale werfen. So lange die Namen der wirthschaftlichen Spitzen durch ihre Abwesenheit glänzen, bleibt wenig Aussicht auf Besserung. Es würde doch ein gewisser Unterschied sein, ob der fromme Abgeordnete für Trier gegen die schmähliche Wahlbeeinflussung seitens der Grofsindustriellen donnert, oder der Besitzer des weltberühmten Stahlwerkes in Essen seine Ansichten über das Verhältnifs von Arbeitgeber und Arbeitnehmer äufsert.

Man versichert, dafs Alters- und Invalidenversorgung den vorläufigen Abschlufs der socialpolitischen Gesetzgebung bilden soll. Wittwen- und Waisenunterstützungen sind gleich berechtigt; Vorschläge darüber deshalb wohl noch zu erwarten: Unseres Erachtens besitzt Niemand die Macht zu sagen: „Bis hierher und nicht weiter!“ Das Recht auf Arbeit ist vom Fürsten Bismarck verkündet, die Unterstützungsberechtigung der unteren Volksmassen für die Hauptfälle des menschlichen Lebens gesetzlich anerkannt, ein einschneidendes Arbeiterschutzgesetz vom Reichstag berathen worden, Ausdehnung der geschaffenen Wohlthaten auf andere Berufs- und Erwerbszweige künftig schwer zu vermeiden, überhaupt allmählicher Uebergang zu ganz neuen socialen Anschauungen und Gepflogenheiten wahrscheinlich: Alles das kostet Geld, viel Geld.

Freudig könnte das deutsche Gewerbe die erforderlichen Opfer tragen, wenn andererseits lohnender Verdienst dafür entschädigte, aber leider ist die Eisenindustrie davon weit entfernt. Gesteigerte Ausfuhr beweist keinen Gewinn, sondern bedingt häufig das Gegentheil; die inländischen Märkte sollten wir jedoch ohne Einbufsen beherrschen, was nur durch feste Verbände, nach dem Muster bereits bestehender, segensreich wirkender, möglich ist. Gelingt das nicht bei der Mehrzahl der Erzeugnisse, so wachsen unsere Zweifel an der wirthschaftlichen Zukunft Deuschlands und demgemäfs auch an den segensreichen Erfolgen des Staatssocialismus. Erschöpfte Felder liefern keine reichen Ernten.

J. Schlink.

Zur Entwicklung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.

Die Westfälische Berggewerkschaftskasse ist gebildet durch Zusammenlegung der Vermögen der Märkischen und der Essen-Werdenschen Berggewerkschaftskasse. (Statut § 2.)

Die Einrichtung der ersteren, gegründet für die Bergwerke der Grafschaft Mark, läfst sich zurückführen auf die Cleve-Märkische-Bergordnung von 1541 (richtig 1542), wo es im Kapitel 41 heifst, dafs das von den Bergwerken zu entrichtende Quatembergeld zu einer besonderen Kasse fliefsen solle, welche zur Besoldung der Berggeschworenen und zu »anderer gemeiner Bergwerksnothdurft« zu verwenden sei.

In der revidirten Bergordnung für das Herzogthum Cleve, Fürstenthum Mörs und die Grafschaft Mark vom 29. April 1766 wird dies bestätigt, indem bestimmt ist, dafs „die Zechen von „ihren gangbaren Schächten das s. g. Quatember-„geld, weshalb in der alten Bergordnung de anno „1541 cap. 41 auch bereits etwas verordnet „und festgesetzt worden", — Steinkohlenbergwerke das s. g. Mefsgeld — „nach einer alle „Jahre zu machenden Repartition" — (es folgt indefs gleich eine Scala) — „auf soviel, als zu „Unterhaltung des Bergamts und sonst zum „Behuf der Bergwerke erfordert wird," zur Berggewerkschaftskasse zahlen sollen, der hinfüro auch die Recefsgelder überwiesen werden. — (Kapitel 74, 75, § 3 u. 4.) —

Die Essen-Werdensche Berggewerkschafts-Kasse ist ebenfalls auf Grund der eben erwähnten Cleve-Märkischen Bergordnung von 1766, welche durch Patent vom 12. April 1803 in den Stiftern Essen und Werden eingeführt worden war, errichtet, hatte also dieselben Zwecke und Einnahmen, wie die Märkische Berggewerkschaftskasse.

Eine Veränderung führte zunächst das Gesetz über die Besteuerung der Bergwerke vom 12. Mai 1851 und die sich daran anschliefsende Gesetzgebung herbei, wodurch die Abgaben und Gefälle, welche den erwähnten Kassen bis dahin zugeflossen, theils aufgehoben, theils an die Staatskasse, welche auch die Verwaltungskosten der Bergämter übernahm, übergingen.

Es erübrigte also nur noch das bis dahin angesammelte Vermögen beider Kassen, aus dessen Einkünften bezw. Bestande verschiedene Verwendungen zur Unterhaltung der Bergschulen in Bochum und Essen, zur Besoldung der gewerkschaftlichen Oberschichtmeister und Werkmeister, 1852 und 1853 auch noch zu den Verwaltungskosten der Bergämter bestritten wurden.

Bis zum Inkrafttreten des Gesetzes wegen Verwaltung der Bergbau-Hülfskassen vom 5. Juni 1863 blieb die Verwaltung beider Kassen in den Händen der Behörde. Die Gewerken erhielten nur mehr oder minder eingehende Vermögensnachweise. Ihre wiederholten Bemühungen um Einflufs auf die Verwaltung waren gescheitert, wenngleich sich diesen Bestrebungen zu entsprechen, — wohl in Verfolg der ebenerwähnten gesetzgeberischen Arbeiten — in mafsgebenden Kreisen schon 1851 Neigung gezeigt hatte. Damals wurde — so berichten die Motive zu dem Gesetze vom 5. Juni 1863 — vom Handelsministerium der Vorschlag angeregt, die Bergbau-Hülfskassen der Verwaltung durch die Besitzer der betheiligten Bergwerke zu übergeben. Unterm 5. December 1851 erging an die Oberbergämter die Aufforderung, sich über die Grundzüge eines zu diesem Zweck einzubringenden Gesetzentwurfes zu äufsern, wobei in Aussicht genommen war, Beiträge einzuführen, wo sie zu solchen Kassen nicht schon geleistet wurden. An dieser weitausschauenden Fürsorge scheiterte der in jener Zeit politischer Reaction doppelt bemerkenswerthe und erwünschte Reformversuch, in dem sich sowohl die Oberbergämter, wie die gutachtlich vernommenen Bergwerksbesitzer gegen jede Mehrbelastung des eben erst — durch Gesetz vom 12. Mai 1851 — erleichterten Bergbaues aussprachen.

Das Gesetz vom 5. Juni 1863, welches durch das Allgemeine Berggesetz vom 24. Juni 1865 nicht berührt ist — § 245 —, überwies die erwähnten und einige ähnliche Bergbau-Hülfskassen, mit den Rechten juristischer Personen bekleidet, vom 1. Januar 1864 ab in die Verwaltung der Besitzer der näher bezeichneten betheiligten Bergwerke. Die betheiligten Besitzer sollen, corporativ in Generalversammlung und Vorstand gegliedert, durch Mehrheitsbeschlüsse diese Verwaltung nach Mafsgabe eines von ihnen festzustellenden Statuts führen. Das Statut darf den Bestimmungen dieses Gesetzes nicht zuwiderlaufen und unterliegt der Bestätigung des Handelsministers. Neue Beiträge führt das Gesetz nicht ein, behält aber die Einführung derselben der weiteren Entwicklung durch statutarische Anordnung ausdrücklich vor. Dazu ist indefs, ebenso wie zur Abänderung des Statuts und zur Beschlufsfassung über die Auflösung der Kasse, die Genehmigung desselben Ministers, an dessen Stelle durch Gesetz vom 13. März 1879 der Minister der öffentlichen Arbeiten getreten ist, erforderlich. — Die Verwaltung steht unter der Aufsicht des Oberbergamts.

Den Zweck der Bergbauhülfskassen giebt das Gesetz — (§ 2 Abs. 3) — in folgender Fassung wieder;

„Die Verwendungen aus den Bergbau-Hülfs-„kassen erfolgen nach näherer Bestimmung des „Statuts zur Hebung und Beförderung des „Bergbaues, sowie zur Unterstützung solcher „Anlagen und Unternehmungen, welche allen „oder mehreren Betheiligten zum Vortheil ge-„reichen.“

Die statutarischen und gesetzlichen Bestimmungen, welche in bezug auf die aufgeführten Bergbau-Hülfskassen ergangen waren, insonderheit Kapitel 74 der revidirten Cleve-Märkischen Bergordnung vom 29. April 1766 wurden, soweit sie gegenwärtigem Gesetz widersprachen, aufgehoben.

Nunmehr kam, nachdem die Märkische und die Essen-Werdensche Berggewerkschaftskasse unter der Firma Westfälische Berggewerkschaftskasse durch Abkommen vom 1/18. März 1864 fusionirt waren, für diese das Statut vom 15. April 1864 zustande; (am 16. Juni 1864 vom Minister bestätigt).

Dieses Statut schränkte den Zweck der Kasse dahin ein,

> durch Verfolgung wissenschaftlicher Zwecke, — die näher specificirt wurden, — zur Hebung und Beförderung des Bergbaues in ihrem Bezirke beizutragen.

Von der Befugnifs, Beiträge vorzusehen, war noch kein Gebrauch gemacht. Erst durch Beschlufs der Generalversammlung der Betheiligten vom 14. December 1871, vom Minister am 1. Februar 1872 genehmigt, wurden Beiträge der Betheiligten eingeführt und zwar 0,01 ℳ von 100 Centner oder 0,2 ₰ von jeder Tonne der Förderung nach Mafsgabe der vom Oberbergamte Dortmund nachgewiesenen Förderung des Vorjahres alljährlich zu erheben, zuerst für 1872. Dabei blieb die Kasse wie bisher auf die Verfolgung wissenschaftlicher Zwecke beschränkt.

Nachdem indefs seit Mitte der 70er Jahre die wirthschaftlichen Anschauungen sich mehr und mehr gewandelt und unter dem Drucke einer aufserordentlich schlechten Conjunctur sich auch andere Bedürfnisse immer fühlbarer gemacht hatten, brachte das Jahr 1885 der Kasse eine bedeutsame Entwicklung. Den Anstofs dazu gaben einestheils das Project des Rhein-Ems-Kanals, für den die Regierung bedeutende Opfer der Interressenten in Aussicht nahm, anderntheils die Bestrebungen zur Einschränkung der Ueberproduction, in deren Verfolg bereits verschiedene Conventionen unter den Zechen abgeschlossen waren. Dieselben hatten sich aber als unzulänglich erwiesen und waren bald wieder zerfallen. Die geschäftliche Nothlage drängte zu immer neuen Versuchen. Einerseits ward vorgeschlagen, die Convention nicht blofs auf eine Regulirung der Förderung zu beschränken, sondern eine Stelle zu schaffen, welche die Preise festsetzen solle, andererseits — und das Verdienst dieses Gedankens ist an den Namen des Bergraths Dr. Schultz geknüpft — dem Ziele durch eine Reform der Berggewerkschafts-Kasse zuzustreben. Sein Vorschlag ging dahin,

> der Berggewerkschafts-Kasse auch Aufgaben wirthschaftlicher Natur zu überweisen, und die Mittel dafür nicht blofs durch Erhöhung der bisherigen Beiträge zu beschaffen, sondern hauptsächlich durch eine aufserordentliche, auf die Mehrförderung — d. h. auf das Quantum der Kohlenförderung, um welches ein Bergwerk seine vorjährige Förderung überstieg — umzulegende Abgabe.

In seiner Sitzung vom 11. October 1884 verhandelte der Vorstand des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirke Dortmund über diesen Plan. Wenn es auch nicht an Stimmen fehlte, welche die Berechtigung der Regulirung der Förderung durch das Besteuerungsrecht der Berggewerkschafts-Kasse bestritten, so sprach sich doch die Mehrzahl der Redner im Princip für die Vorschläge aus, in denen sie, wie es im Protokoll heifst, ein durchschlagendes und dauerndes Mittel erblickte, die Production des Bezirks nach der jeweiligen Lage der Conjunctur in angemessener Weise zu regeln. Man beschlofs den Plan weiter zu verfolgen und beauftragte damit die bereits für Anbahnung der Förderconvention bestehende Special-Commission — (cfr. Nr. 84 des »Glückauf« vom 18. October 1884).

Der Antrag wurde nun ausgearbeitet und von Dr. Schultz eingehend begründet.

Die Umlegung der aufserordentlichen Beiträge auf die Mehrförderung war ein so neuer Gedanke, dafs zu dessen Rechtfertigung längere Ausführungen erforderlich erachtet wurden. Nachdem zunächst dafür der innere Grund geltend gemacht ist, dafs die den höheren Geld-Bedarf veranlassenden Anlagen und Unternehmungen durchweg der Mehrförderung zu gute kämen, ihr — wie die Kanalanlage zeige — zur Bedingung und Voraussetzung dienten, — wird eingehend ausgeführt, dafs der Vorschlag dieser Besteuerung der Mehrförderung, der aus den Bestrebungen, die Ueberproduction einzuschränken, hervorgewachsen sei, eine Regelung der Förderung bezwecke. Diese Regelung, — wenn sie auch als Eingriff in die Eigenthumsverfügung empfunden werden möge —, sei geboten, denn vorzugsweise die Mafslosigkeit in den Dispositionen der Einzelzechen, welche sich in ihrer bettelhaften Selbstständigkeit zu abhängigen Sclaven der Kundschaft gemacht hätten, habe die Nothlage des Kohlenbergbaues unheimlich gefördert, so dafs man schon darauf gedacht habe, eine Stelle zu schaffen, welche die Preise festsetzen solle. Demgegenüber sei indefs Selbstverwaltung und Selbstbeschränkung für den Einzelnen ein minder lästiger Zwang.

Der Sinn der beabsichtigten Statutenänderung wird sodann dahin zusammengefafst, dafs es sich darum handle,

ob eine vermögensrechtliche Verfügung gegen den Einzelnen durch einen Mehrheitsbeschlufs dieses Verbandes — (d. h. des Verbandes der Berggewerkschafts-Kasse) — zugelassen werden soll, ob also, was innerhalb der Einzelgewerkschaft als mit ihrem Leben verwachsene Rechtseinrichtung sich bewährte, auf die in eine höhere Corporation zusammengefafsten Gewerkschaften übertragen, der Einzelwille gebunden werden könne an den Mehrheitswillen.

Eine immer gewaltiger anschwellende Strömung des deutschen Rechtslebens dränge auf Bejahung dieser Frage. Die Bejahung derselben aber schliefse die Annahme der vorgeschlagenen Statuten-Aenderung ein.

Beiläufig wird dann noch der Einwand, dafs der Strafcharakter der Mehrförderungs-Abgabe aufserhalb der rechtlichen Competenz der Kasse liege, besprochen. Abgesehen davon, dafs es mindestens discutabel sei, ob nicht die Regulirung der Förderung den »Unternehmungen« beigerechnet werden dürfe, „welche allen oder mehreren Betheiligten zum Vortheil gereichten," und daher nach § 2 des Gesetzes vom 5. Juni 1863 zu den Aufgaben der Kasse gehörten*, sei die Art und Weise, wie die für die Berggewerkschafts-Kasse erforderlichen Mittel aufgebracht würden, im Princip als freie zu betrachten, sofern nicht gegen die allgemeinen Gebote des Rechts und der Sitte verstofsen werde. Die Einnahmen der Berggewerkschafts-Kasse aber durch Beiträge, welche den Charakter der Conventionalstrafe hätten, zu vermehren, sei nicht nur nirgends ausdrücklich verboten, vielmehr beweise die entsprechende Ermächtigung der Knappschaftskassen, dafs es weder gegen Gesetz noch Moral verstofse.**

Schliefslich wird die Annahme der Vorschläge mit folgenden Worten empfohlen:

„Die Westfälischen Gewerkschaften sollten daher „den Versuch nicht scheuen, durch eine von „ihnen selbst gesetzte Regel sich von der ver„derblichen Willkür des Einzelnen zu befreien, „um so weniger, wenn jene weise Selbstbe„schränkung der Gesammtheit zugleich*** die „Mittel schafft zur Erfüllung der grofsen Auf„gaben, welche ihr von der Gegenwart und „Zukunft gestellt werden

Der Antrag Schultz wurde von der Generalversammlung der Berggewerkschafts-Kasse angenommen. Damit war die durch das Statut von 1864 beliebte Beschränkung auf Verfolgung wissenschaftlicher Zwecke beseitigt und die Kasse ihrer ursprünglichen weiteren Bestimmung, wie sie durch die früheren Cleve-Märkischen Bergordnungen und zuletzt durch das Gesetz vom 5. Juni 1863 umschrieben war, zurückgegeben, indem durch Nachtrag vom 2. Juli 1885 der § 4 des Statuts folgende abgeänderte Fassung erhielt:

Die Westfälische Berggewerkschafts-Kasse ist dazu bestimmt, zur Hebung und Beförderung des Bergbaues die ihrem Bezirke, sowie zur Unterstützung solcher Anlagen und Unternehmungen beizutragen, welche allen oder mehreren Bergwerken ihres Bezirks zum Vortheil gereichen.

Insbesondere liegt ihr ob:

1. die Unterhaltung von Schulen zur Ausbildung gewerkschaftlicher Grubenbeamten, die Herstellung geognostisch bergbaulicher Karten, der Betrieb von Untersuchungs- und Versuchsanstalten (Laboratorien), die Anlage von Sammlungen, sowie die Unterhaltung bezw. Unterstützung sonstiger wissenschaftlicher oder technischer Institutionen zum Nutzen des Bergbaues im Kassenbezirke;
2. die Ausführung oder Unterstützung von Anlagen oder Unternehmungen, welche dem wirthschaftlichen Interesse aller oder mehrerer Bergwerke des Kassenbezirks zum Vortheil gereichen.

Zugleich wurde — § 3 und § 8 Ziffer 2 —

a) der Beitrag von 0,2 ₰ für jede Tonne der Förderung auf 0,4 ₰ verdoppelt, wenn und solange die Berggewerkschafts-Kasse zur Herstellung von Schiffahrtskanälen Zahlungen zu leisten sich verpflichtet habe;
b) die Generalversammlung ermächtigt neben diesen ordentlichen Beiträgen aufserordentliche auszuschreiben, welche lediglich von demjenigen Quantum der Kohlenförderung eines Bergwerks zu entrichten sind, um welches letztere die vorjährige Kohlenförderung desselben übersteigt.

Diese aufserordentliche Abgabe, hinsichtlich deren verschiedene Modificationen für erst in der Entwicklung befindliche Bergwerksanlagen etc. festgesetzt wurden, sollte 5 % des amtlich festgestellten durchschnittlichen Besteuerungswerthes der Steinkohle im Oberbergamtsbezirke Dortmund während des Steuerjahres, welches der beschliefsenden Generalversammlung vorhergeht, nicht übersteigen und 1 % nicht unterschreiten, so lange erhöhte ordentliche Beitrage erhoben würden.

Auch war bestimmt, dafs zu den im § 4 unter 2 bezeichneten wirthschaftlichen Zwecken die ordentlichen Beiträge höchstens bis zur Hälfte verwandt werden dürften, die aufserordentlichen

* Der betr. Satz ist Seite 831 oben abgedruckt.
** In Frage ist wohl nicht, ob die Kasse Strafgelder vereinnahmen, sondern ob sie Geldstrafen verhängen darf.
*** Statt »zugleich« müfste es wohl lauten »eventuell«, denn nur soweit die Mehrforderung nicht verhindert wird, können sich Einkünfte ergeben.

Beiträge aber zu keinem andern, — § 4 letzter Absatz.

Die aufserordentlichen Beiträge sollten durch die in Zukunft alljährlich zu berufende Generalversammlung mit Dreiviertel-Mehrheit der Erschienenen beschlossen werden können; dies wurde jedoch schon durch Nachtrag zum Statut vom 3. December 1885 bezw. 7. Januar 1886 dahin beschränkt, dafs sie in ihrem Minimalbetrage jedenfalls erhoben werden müfsten, so lange erhöhte regelmäfsige Beiträge erhoben würden. —

Einen Abschlufs hatte die Entwicklung der Berggewerkschafts-Kasse damit indefs nicht gefunden. Unterm 30. September 1886 überreichte vielmehr der erwähnte Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirke Dortmund dem Vorstande der Berggewerkschafts-Kasse Vorschläge, durch deren Annahme die Kasse im Sinne der Reform vom Juli 1885 weiter gebildet werden sollte. In dem Begleitschreiben vom genannten Tage — (Nr. 80 des »Glückauf« vom 6. October 1886) — wird ausgeführt, dafs es wünschenswerth und durch die Verhältnisse geboten erschiene, die Befugnifs der Kasse, von der Mehrförderung aufserordentliche Abgaben zu erheben, dahin zu erweitern, dafs überhaupt die Regelung der Förderung zur Verhütung gemeinschädlicher Uebererzeugung unter die Aufgaben der Kasse aufgenommen und in den Satzungen die zur Erreichung dieses Zieles geeigneten Bestimmungen getroffen würden. Es wurde die Nothwendigkeit betont, dafs zugelassen werden müsse, die aufserordentliche Abgabe einestheils nicht blofs von der Mehrförderung gegenüber dem Vorjahre, sondern auch gegenüber einem von der Generalversammlung festgesetzten geringeren Quantum zu erheben und sie anderntheils bis 20 % des Versteuerungswerthes zu steigern. Dabei sollten die Befreiungen eingeschränkt werden, jedoch die Bewilligung der aufserordentlichen Abgabe, soweit dieselbe 5 % des Versteuerungswerthes überschreite, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde unterliegen.

Die Vorschläge, abgedruckt in Nr. 85 des »Glückauf« vom 23. October 1886, enthielten eine systematische Neuredaction der §§ 2 bis 11 des bisherigen Statuts im vorstehenden Sinne und einen formellen Zusatz zu § 20.

Die Mehrförderungsabgabe sollte in Höhe von 2 bis 20 % des Versteuerungswerthes erhoben werden. Im neuen § 2 war die Bestimmung der Kasse umschrieben durch die ersten beiden oben S. 832 wiedergegebenen Absätze des bisherigen § 4 mit dem Zusatz:

3. Die Regelung der Förderung zur Verhütung gemeinschädlicher Uebererzeugung der an der Kasse betheiligten Werke.

Mit einer Mehrheit von 1924 gegen 116 Stimmen — wobei sich Einige der Abstimmung enthielten — nahm die Generalversammlung vom 19. November 1886 diese Anträge — abgesehen von drei unwesentlichen Modificationen — unverändert an, „beherrscht von dem Gedanken, „dafs durch schärferes und tieferes Eingreifen „der bereits in den Satzungsnachträgen vom „2. Juli 1885 und 7. Januar 1886 begründeten „aufserordentlichen oder Mehrförderungs-Abgabe „eine die Gesammtheit bindende und ihr nützende „Mafsregel gegen das verderbliche Treiben“ (mit dem Ueberangebot) „sich ins Werk setzen lasse.“ (»Glückauf« Nr. 93 vom 20. November 1886 und Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschafts-Kasse im Jahre 1886.)

Der Beschlufs hatte eine grofse Tragweite. Er bedeutete nicht weniger als die Umwandlung einer zur Verwaltung, Verwendung und Ergänzung eines Fonds (eines sogenannten Zweckvermögens) berufenen Organisation der betheiligten Bergwerksbesitzer in eine mit weitgehenden Befugnissen ausgestattete Innung derselben. Diese noch dazu durch Mehrheitsbeschlufs erstrebte Umwandlung kam indefs nicht zustande. Der Minister der öffentlichen Arbeiten versagte unterm 19. December 1886 die erforderliche Genehmigung aus rechtlichen Bedenken.

Nachdem gemäfs § 2 Abs. 3 des Gesetzes vom 5. Juni 1863, dem sich § 4 des Statuts fast wörtlich anschliefse, wiederholt ist, wofür Verwendungen aus den Bergbauhülfskassen nach den näheren Bestimmungen des Statuts erfolgen sollen, heifst es in der Eröffnung des Oberbergamts zu Dortmund vom 26. December 1886:

„Nach der Entscheidung des Herrn Ministers „lassen die angeführten Bestimmungen in ihrem „Zusammenhange und im Hinblick auf die gesammte geschichtliche Entwicklung der Bergbauhülfskassen nur die Auffassung zu, dafs „der Gesetzgeber die genannten Kassen auf die „Aufgabe hat beschränken wollen, für bestimmte, „zum voraus feststehende, zur Hebung und Förderung des Bergbaues den Betheiligten dienliche und daher statutenmäfsige Zwecke die „erforderlichen Mittel aufzubringen, entweder „durch Verwendung der Erträgnisse des „angesammelten Vermögens oder durch Umlage „von Beiträgen auf die Mitglieder des Kassenverbandes.

„Wenn daher von dem Verbande eine Mafsnahme beschlossen werde, welche, wenn auch „an sich nach der Auffassung der Beschliefsenden „auf die Hebung und Förderung des Bergbaues „gerichtet, gleichwohl nicht den Charakter der „Beschaffung der Mittel für bestimmte statutarische „Zwecke habe, so falle eine solche Mafsnahme „aufserhalb des Rahmens des Gesetzes bezw. „des Statuts und würde sich als eine (jedenfalls „auf einen, überdem von Mitbetheiligten bereits „angegriffenen, blofsen Mehrheitsbeschlufs

„hin) **nicht zulässige Aenderung der Grund-** „**verfassung der Corporation darstellen.**

„Dafs aber der Beschlufs der Berggewerkschafts-Kasse vom 19. November 1886, wonach:
„die Regelung der Förderung zur Verhütung „gemeinschädlicher Uebererzeugung der an der „Kasse betheiligten Werke,
„eine Aufgabe des Kassenverbandes sei, über den „vorbezeichneten gesetzlichen, bezw. statuten- „mäfsigen Wirkungskreis der Bergbauhülfskassen „in der That **hinausgehe**, beweise am augen- „scheinlichsten die demselben angeschlossene Re- „solution, durch welche eine Richtschnur für „eine geeignete, zur Zeit aber kaum als statuten- „mäfsig anzusehende Verwendung der infolge der „vorausgegangenen Beschlufsfassung anzusam- „melnden Mittel erst gegeben werden solle.

„Wenn der Herr Minister der öffentlichen „Arbeiten aus den angeführten rechtlichen Be- „denken dem Beschlusse der Generalversamm- „lung der Mitglieder der Westfälischen Berg- „gewerkschafts-Kasse vom 19. November 1886 „in der vorliegenden Form seine Genehmigung „versagen müsse, so **wolle er doch damit** „**nicht ausgesprochen haben, dafs an** „**sich eine Art der Beitragserhebung,** „**durch welche namentlich auch die** „**Mehrförderung über ein gewisses Nor-** „**malmafs hinaus belastet würde, als** „**grundsätzlich unzulässig anzusehen** „**sei**, insofern nur diese Beitragserhebung zu „dem bestimmten Zweck erfolge, die für statutarisch „feststehende, den Vortheil aller oder mehrerer „der Betheiligten bezweckende Anlagen und Unter- „nehmungen erforderlichen Mittel zu beschaffen. „Derartige Anlagen und Unternehmungen dürften „sich in gröfserer Anzahl darbieten.“

Für den Fall, dafs die an der Westfälischen Berggewerkschafts-Kasse Betheiligten die Statuten-Reform in entsprechend veränderter Gestalt wieder aufnehmen möchten, wird noch die der Aufsichtsbehörde überwiesene Genehmigung der Ausschreibung einer Mehrförderungsabgabe abgelehnt und nach Behebung der geltend gemachten rechtlichen Bedenken eine nähere Prüfung der wirthschaftlichen Bedeutung der in Aussicht genommenen Mafsnahmen zur Erzielung einer Beschränkung der unwirthschaftlichen Ausdehnung der Steinkohlenproduction vorbehalten. — (»Glückauf« Nr. 9 vom 2 Februar 1886).

Bereits am 31. Januar 1887 war die Generalversammlung der Betheiligten in der Lage, sich über die modificirten Anträge des Vorstandes schlüssig zu machen. Dieselben gingen davon aus, dafs der Herr Minister, wenn er auch zunächst die Regelung der Förderung nicht für eine Obliegenheit der Berggewerkschafts-Kasse* anerkenne, wohl aber eine Art der Beitragserhebung, wodurch die Mehrförderung eines Bergwerks über ein bestimmtes Normalmafs hinaus stärker belastet werde, für zulässig erkläre, sofern bestimmte Zwecke für die Verwendung der Gelder satzungsmäfsig festgestellt würden.

Demgemäfs hatte der Vorstand seine Vorschläge abgeändert. Der Satz von der Verhütung gemeinschädlicher Uebererzeugung (§ 2 Nr. 3) war gestrichen, statt dessen ein Satz im Sinne der oben vom Minister erwähnten Resolution sowie die Förderung von Schiffahrtskanälen betr. aufgenommen und sodann angegeben, zu welchen der erwähnten Zwecke die ordentlichen und die aufserordentlichen Beiträge erhoben werden dürfen (§ 4), dabei aber Ansammlung eines Sicherungsfonds für diese Zwecke vorgesehen (§ 3), der General-Versammlung bei Bewilligung aufserordentlicher Beiträge die jedesmalige Specialisirung der Verwendung vorgeschrieben, sowie dieselbe im übrigen — unter Streichung der früher im § 7 und 12, unter Umständen in Aussicht genommenen Genehmigung der Aufsichtsbehörde — ermächtigt, die aufserordentliche Abgabe nach den Gesichtspunkten, die der Verein für die bergbaulichen Interessen vorgeschlagen hatte, umzulegen. — (§ 5 und 7). —
Die Befreiungen und Ausnahmen von derselben waren eingeschränkt (§ 6).

Die Generalversammlung genehmigte diese modificirten Abänderungsvorschläge, die principiellen Bestimmungen in folgender Fassung:

§ 2. Die Westfälische Berggewerkschafts-Kasse, deren Rechtswohnsitz Bochum ist, ist dazu bestimmt, zur Hebung und Beförderung des Bergbaues in ihrem Bezirke, sowie zur Unterstützung solcher Anlagen und Unternehmungen beizutragen, welche allen oder mehreren Bergwerken ihres Bezirks zum Vortheil gereichen.

Insbesondere liegt ihr ob:

1. die Unterhaltung von Schulen zur Ausbildung gewerkschaftlicher Grubenbeamten, die Herstellung geognostisch-bergbaulicher Karten, der Betrieb von Untersuchungs- und Versuchs-Anstalten (Laboratorien), die Anlage von Sammlungen, sowie die Unterhaltung bezw. Unterstützung sonstiger wissenschaftlicher oder technischer Institutionen zum Nutzen des Bergbaues im Kassenbezirke;
2. die Ausführung oder Unterstützung von Anlagen oder Unternehmungen, insbesondere von Schiffahrtskanälen, welche dem wirthschaftlichen Interesse aller oder mehrerer Bergwerke des Kassenbezirks zum Vortheil gereichen;
3. die Mitwirkung bei Ausführung solcher den Bergwerken des Kassenbezirks durch die Unfallversicherung erwachsenen Aufgaben, welche über die gesetzlich vorgeschriebenen Pflichten hinausgehen, insbesondere Er-

* Richtiger müfste es wohl lauten: nicht für eine Obliegenheit der die Kasse verwaltenden Organisation der Betheiligten.

bauung und Unterhaltung von Heilanstalten für Unfallverletzte, Anlage und Betrieb von Versuchsstationen, sowie Laboratorien für Schlagwetter und andere in den Bereich der Unfallverhütung fallenden Untersuchungen.

§ 5. Ob, für welche Verwendungszwecke und in welcher Höhe aufserordentliche Beiträge erhoben werden sollen, entscheidet die Generalversammlung mit drei Viertel Mehrheit der in ihr vertretenen Stimmen.

Die aufserordentlichen Beiträge werden lediglich von demjenigen Theile der steuerpflichtigen Kohlenförderung eines Bergwerks aufgebracht, um welchen dieselbe in einem von der Generalversammlung zu bestimmenden Jahre den von derselben zugelassenen Procentsatz der gröfsten steuerpflichtigen Förderung des betreffenden Bergwerkes in einem der drei jenem Jahre vorangegangenen Jahre übersteigt. Im Sinne dieser Bestimmung gelten mehrere einem Alleinbesitzer oder einer Gesellschaft angehörigen Bergwerke als ein Bergwerk.

Soll bei Veranlagung der aufserordentlichen Beiträge von einer verminderten Förderung ausgegangen werden, so darf diese Verminderung nach den Voranschlägen insgesammt zu nicht mehr als 5 % der Förderung des zunächst vorhergegangenen Kalenderjahres angenommen werden.

§ 7. Die aufserordentliche Abgabe mufs jedenfalls erhoben werden und darf 2 % des amtlich festgestellten durchschnittlichen Versteuerungswerthes der Steinkohle im Oberbergamtsbezirk Dortmund während desjenigen Steuerjahres, in welchem die beschliefsende Generalversammlung stattfindet, nicht unterschreiten, so lange verdoppelte regelmäfsige Beiträge erhoben werden; dieselbe darf 20 % jenes Steuerwerthes nicht übersteigen.

Die Feststellung und Einziehung der aufserordentlichen Beiträge erfolgt auf Grund der von dem Königlichen Oberbergamte zu Dortmund ertheilten Nachweisung der steuerpflichtigen Förderung.

Diejenigen Werksbesitzer, welche der Aufforderung zur Zahlung der ordentlichen oder aufserordentlichen Beiträge nicht binnen 4 Wochen nachkommen, haben 5 % Verzugszinsen vom Tage der Zustellung zu zahlen.

Der Beschlufs der Generalversammlung ist vom Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigt worden als Nachtrag zum Statut der Berggewerkschaftskasse vom 1. März 1887.

Damit hat die Entwicklung des Statuts der Berggewerkschaftskasse zur Zeit einen Abschlufs gefunden.

gie.

Vergleich der Einrichtungen und der Baukosten verschiedener neuerer Hochofenanlagen.

Von **Fritz W. Lürmann**, Hütteningenieur in Osnabrück.

Auf dem Frühjahrsmeeting (1887) des Iron and Steel Institute stellte Sir B. Samuelson, Besitzer der Newport Iron Works bei Middlesborough, die Baukosten (siehe A und B) einer neuen Anlage von 3 Hochöfen aus dem Jahre 1870/72, einer Berechnung (siehe C und D) gegenüber, welche darthun sollte, wieviel eine solche Anlage in diesem Jahre mit verbesserten Einrichtungen, z. B. steinernen Winderhitzern, gekostet haben würde.

Zur Beurtheilung des Werthes der Einrichtungen, für welche die Kosten mitgetheilt werden, giebt Sir B. Samuelson auch die Betriebsresultate der Hochöfen. Der Materialverbrauch auf die Tonne* Roheisen seines Hochofens Nr. 8 betrug nach Sir B. Samuelson während des Betriebes mit eisernen Winderhitzern:

	Eisenstein ungeröstet	Koks	Ausbringen aus dem ungerösteten Eisenstein
1875 . .	3243,5	1121	30,83 %
1876 . .	3155	1085	31,70 „
1880 . .	3257	1147	30,70 „
1881 . .	3157	1183	31,67 „
Durchschnitt	3203	1134	31,23 %

Das Ausbringen aus dem gerösteten Eisenstein beträgt 43 bis 44 %; von diesen werden deshalb für eine Tonne Roheisen nur 2300 bis 2450 kg gebraucht. Dieser Materialverbrauch

* Unter einer Tonne ist in folgendem eine solche von 1000 kg verstanden.

Die englischen Angaben des Materialverbrauchs, z. B. des Koksverbrauchs von 19,59 cwt. auf eine Tonne (von 1016 kg = 20 cwt.), ist wie folgt umzurechnen:

$$\frac{1016 \times 19{,}59 \times 1000}{1016 \times 20} = 19{,}59 \times 50 = 979{,}5 \text{ kg}$$

auf 1000 kg Roheisen. Man multiplicirt also alle derartigen englischen Angaben in cwt. mit 50, und hat dann den Verbrauch für 1000 kg in kg.

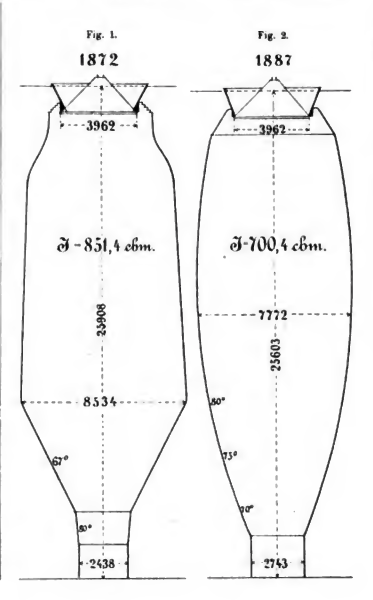
ist sehr gleichmäfsig, weil die Hochöfen in Newport, wie alle Hochöfen in der Nähe von Middlesborough, jahraus, jahrein, genau dieselben Materialien verhütten. Der geröstete Stein erfordert etwa 25 % Kalkzuschlag; eine Tonne Roheisen also 575 bis 600 kg Kalkstein und somit 2875 bis 3050 kg Möller.

Daraus ergiebt sich das durchschnittliche Ausbringen aus der Möllerung mit 33,5 %, und ein Satz von 260 bis 280 kg Möller auf 100 kg Koks.

Das Roheisen wird als Cleveländer oder englisches Giefsereieisen verkauft, und werden davon in einem Ofen (Fig. 1) von 25 908 mm Höhe, 8534 mm Durchmesser im Kohlensack, 2438 mm Durchmesser im Gestell und 3962 mm Durchmesser an der Gicht, d. h. bei einem Inhalt von 851,4 cbm nur 62 bis 70 t täglich erzeugt, trotzdem die Erze für unsere Verhältnisse als stückig zu betrachten sind, und der Koks ausgezeichnet ist, die Beschickung also nicht dicht liegt. Man braucht also in Cleveland für 1 t Roheisen nicht weniger als 12,1 cbm Ofeninhalt und Sir Samuelson erachtet diesen abnormen Ofeninhalt für dortige Verhältnisse sogar als den günstigsten.

In den Jahren 1870 bis 1872 betrugen nun die Baukosten A einer vollständigen Hochofenanlage mit 3 Hochöfen für 210 t täglicher Erzeugung zu Newport für

1. 3 Hochöfen	350 708,29 ℳ
2. Gichtbrücken	30 242,56 „
3. 2 Gichtaufzüge . . .	39 175,76 „
Uebertrag	420 126,61 ℳ



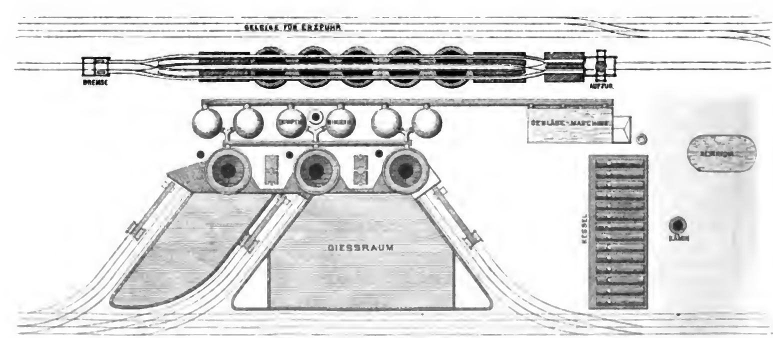


Fig. 3.

	Uebertrag	420 126,61 ℳ
4.	2 Aufzugmaschinen einschl. Häuser	38 727,76 „
5.	27 Winderhitzer mit eisernen Röhren	194 132,26 „
6.	10 Kessel mit Zubehör für Hochofengasfeuerung . .	131 754,66 „
7.	3 Gebläsemaschinen von 1676 mm Windcylinder .	120 826,17 „
8.	Gebläsemaschinenhaus und Wasserbehälter darauf . .	61 433,37 „
9.	Kaltwindleitung	16 337,78 „
10.	Heifswindleitung und hufeisenförmige Rohre . . .	34 627,97 „
11.	Gasleitung von der Gicht bis zu den Winderhitzern und Kesseln	47 126,27 „
12.	Schornstein für die Kessel	10 188,37 „
13.	Druck-Pumpen, Dampf- und Wasserrohre etc. . . .	47 714,27 „
14.	5 Rostöfen	88 289,87 „
15.	Erzvorrathsräume (einschl. 3 hölzerne Koks- und 1 Kohlenvorrathsraum) . .	46 252,57 „
16.	1 Aufzug für die Rostöfen und Vorrathsräume . . .	45 591,67 „
17.	Rostofen-Gerüst und Gicht	47 976,67 „
18.	1 Bremse für die leeren Eisenbahnwagen	16 611,57 „
19.	Verschied., Verankerungen, Bahnen u. s. w.	199 028,67 „
A.	Summe der Baukosten einer Anlage von 3 Hochöfen in den Jahren 1870 bis 1872	1 566 746,51 ℳ
A.	Summe der Baukosten eines Hochofens	522 248,83 „

Bei 70 t täglicher Erzeugung eines Hochofens betrug 1872 die Einheitszahl A der Anlagekosten auf eine Tonne also 7 460 ℳ. Diese Angaben der Baukosten auf die Tonne Roheisenerzeugung ist nur gewählt, weil die Tonne Eisen bei den meisten Hüttenleuten leider als Einheit gilt, obgleich diese nur dann für verschiedene Fälle in etwa vergleichungsfähig ist, wenn das Ausbringen dieser Fälle ähnlich und der Koksverbrauch fast gleich ist. In obiger Summe der Anlagekosten etc. ist der Roheisenlagerplatz nicht in Rechnung gebracht, auch sind in derselben nur 2414 m Eisenbahnen enthalten, weil das Werk schon eine grofse Eisenbahnanlage hatte. (Siehe Fig. 3.)

Die Baukosten B nur allein der 3 Hochöfen betrugen in Newport im Jahre 1870 bis 1872:

1.	Aushebungs- u. Betonarbeiten	4 565,56 ℳ
2.	701 000 Stück Backsteine für die Ofenfundamente, 1000 Stück etwa 24,29 ℳ = .	17 029,76 „
	Uebertrag	21 595,32 ℳ
	Uebertrag	21 595,32 ℳ
3.	193 000 Stück Backsteine für die Giefsbett-Mauern,* 1000 Stück etwa 25,21 ℳ = .	4 882,26 „
4.	180 000 Stück ffst. Steine für den Boden und dessen Hintermauerung, 1000 Stück etwa 40,80 ℳ = . . .	7 343,36 „
5.	1 720 596,58 kg grofse ffst. Steine f. Herd u. Rast, 1000 kg etwa 23,62 ℳ = . . .	40 653,16 „
6.	1 695 144,08 kg grofse ffst. Steine f. den Schacht, 1000 kg etwa 16,76 ℳ = . . .	28 400,66 „
7.	Behauen und Anpassen der feuerfesten Steine . . .	7 622,67 „
8.	Kalk und Sand f. die Giefsbett-Mauern	660,57 „
9.	Kalk und Sand f. die Ofenfundamente u. s. w. . . .	3 239,48 „
10.	285 919,86 kg ffst. Thon f. d. Ofenmauerung, 1000 kg etwa 13,10 ℳ = . . .	3 744,47 „
11.	Kohlen für den Bauaufzug, Mörtelmühle u. s. w. . .	2 276,97 „
12.	Maurerlöhne für die Giefsbett-Mauern	3 209,07 „
13.	Mauerlöhne f. die Hochöfen	46 837,97 „
14.	319 602,84 kg Bleche, Niete, Bolzen, Winkel u. s. w. für Schacht und Rastmantel, 1000 kg zu etwa 165,34 ℳ	52 743,17 „
15.	Kesselschmiedearbeiten . .	20 548,07 „
16.	173239,20 kg = 3 × 12 = 36 gufseiserne Säulen z. Tragen der Schächte, 1000 kg zu etwa 93,00 ℳ = . . .	16 090,17 „
17.	3 Gasfänge	17 877,17 „
18.	12 Windrohre u. Düsenstöcke	3 420,97 „
19.	10 Gestellverankerung und Rastkühlkasten, 8 179,48 kg wiegend	743,37 „
20.	272 559,08 kg verschiedene Gufssachen, Verankerungen, Schwellen, Winkeleisen, Leitungsrohre, Belegplatten, Tümpelplatten u. s. w., 1000 kg zu etwa 76,59 ℳ	20 910,37 „
21.	Wasserhähne, schmiedeiserne Rohre, Formen- u. Wasserzu- und Abflufsrohre	2 766,67 „
22.	Gufseiserne Abdeckplatten f. d. Giefsbettmauern 36578,16 kg	2 937,77 „
23.	Verschiedene Arbeitslöhe .	12 179,27 „
	Uebertrag	320 682,96 ℳ

* In Cleveland giebt es keine Giefshallen, dagegen hochliegende, in starke Mauern eingefafste, nicht überdachte Sandbetten, in welche die Masselformen gemacht werden.

Uebertrag	320 682,96 ℳ
24. Kleine Materialien und Geräthe (einschl. der Bauaufzugmaschine 2019,60 ℳ) .	8 227,97 „
25. 16 Schlackenwagen 159370,36 kg	21 796,67 „
B. Summe der Baukosten einer Anlage von 3 Hochöfen in den Jahren 1870 bis 1872	350 707,60 ℳ
B. Summa der Baukosten eines Hochofens	116 902,53 „

Bei 70 t täglicher Erzeugung eines Hochofens betrug 1872 die Einheitszahl B dieser Anlagekosten auf eine Tonne also **1670 ℳ.**

In dieser Summe B fehlen alle Kosten für Gichtbrücke, Fördergerüst, Hochofengerüst, Gasabführungsrohre, wie sie unten in den Baukosten G eines Hochofens in Rheinland und Westfalen enthalten sind.

Am 18. November 1882 kamen auf der Hütte in Newport die ersten steinernen Winderhitzer (Cowper) und zwar nur 2 für jeden Hochofen in Betrieb, und veranlafste der heifsere, auf 785° C. erhitzte Wind die Verminderung des Koksverbrauchs auf 979 kg.

Diese Verminderung des Koksverbrauchs ist nach Sir Samuelson nicht ganz allein der Einwirkung des heifsen Windes zu gute zu bringen, weil das Ausbringen der ungerösteten Eisensteine um jene Zeit auf 32,09 % gestiegen war, und weil bessere Koks verbraucht wurden.

Sir Samuelson berechnet nun, dafs unter Berücksichtigung aller dieser Umstände, durch Einwirkung des heifsen Windes, die Koksersparnifs für eine Tonne Roheisen, etwa 144,5 kg betragen habe.

Aufser den steinernen Winderhitzern hat man nach Sir Samuelson eine neue, unten beschriebene Bewegung der Schlacken vom Hochofen ins Schiff, behufs Ueberführung derselben in das Meer, und die in Fig. 2 gezeichneten Aenderungen der Ofenform eintreten lassen. Für jeden der Hochöfen Nr. 6, 7 und 8 sind, wie eben schon gesagt, nur 2 Cowper-Winderhitzer vorhanden, welche 7000 mm Durchmesser und bis zur Kuppelspitze 16 500 mm Höhe haben; die Umstellung des Windes erfolgt jede Stunde, und soll so Wind von 785° C. erzielt werden.*

Die Heifswindschieber, die in Newport häufig zu Störungen und Unkosten Veranlassung geben, sind aus Gufseisen, haben eingegossene Rohre für Wasserkühlung und wurden von Westray & Copeland zu Barrow in Furness geliefert.

An jedem Winderhitzer befinden sich rasch zu öffnende Schieber von 406 mm Durchmesser, durch welche beim Umstellen der Wind und ein grofser Theil des angesammelten Staubes ausgeblasen wird.

Die 6 Winderhitzer haben einen gemeinschaftlichen Schornstein.

Von den 4 stehenden Gebläsemaschinen, deren Windcylinder 1980 mm und deren Dampfcylinder 1016 mm Durchmesser haben, sind 3 im Betriebe und können 9 bis 10 Pfund Pressung auf den □" liefern. Weitere Angaben über Hub und Umdrehungszahl der Maschinen fehlen leider. Die Decke des Maschinenhauses wird, wie überall in England, aus einem, aus gufseisernen Platten zusammengeschraubten Wasserbehälter gebildet, welcher das Kühlwasser für die Formen u. s. w. enthält. 14 Kessel, von 1676 mm Durchmesser mit einem Rohre von 840 mm Weite, liefern den Dampf für die Gebläsemaschine, die Aufzüge bei den Rostöfen, Hochöfen, Pumpen u. s. w.

Jeder Kessel hat einen Verbrennungsraum für die Hochofengase, aus welchem die Verbrennungsproducte durch das innere Rohr des Kessels, dann an beiden Seiten desselben und endlich unter demselben her zum Schornstein gelangt.

12 Kessel sind zu gleicher Zeit im Betriebe; 2 werden gereinigt.

Die Förderkörbe des Gichtaufzuges werden zwischen 3 Säulen geführt, die in der Ofenmittellinie stehen und zugleich die Gichtbrücke tragen, deren anderes Ende auf die Oefen selbst gestützt ist. Die ganze Höhe von der Hüttensohle bis zur Gichtbrücke beträgt 28 m. Die Säulen sind darüber hinaus verlängert, und auf diesen Verlängerungen stehen die Aufzugmaschinen und zwar so hoch über der Gichtbrücke, dafs sie den Verkehr mit den Gichtwagen nicht hindern.

Die Cylinder der Aufzugmaschinen haben 216 mm Durchmesser und 305 mm Hub.

Die 14 t schweren Eisenbahnwagen werden (11 bis 12 m hoch) auf die Gicht der Rostöfen und die daneben liegenden Koksvorrathsräume durch einen directen Dampfaufzug gehoben, dessen Cylinder 1016 mm Durchmesser hat. Diese sehr bequeme Einrichtung ist in Deutschland leider nicht einzuführen, weil wir eine wahre Musterkarte von Eisenbahnwagen haben, für welche eine Aufzugschale schwierig zu construiren ist.

Die entleerten Eisenbahnwagen werden an dem Ende der Röstofengicht, welche dem Aufzug gegenüberliegt, auf einer Schale wieder herunter gelassen, welche durch eine kräftige Handbremse gesteuert wird.

Sir Samuelson beschreibt nun folgende Art der Schlackenfortbewegung als eine neue und sehr vortheilhafte.

Die Lürmannsche Schlackenform hat eine einzöllige Ausflufsöffnung.

Die Schlacke fliefst durch eine Rinne in kleine Wannen, die an einer Kette ohne Ende befestigt sind; die Kette wird durch eine Maschine von

* Schon aus diesen Mittheilungen geht zur Genüge hervor, mit welch geringer Windmenge diese grofsen Hochöfen gespeist werden.

152 mm Cylinderdurchmesser langsam voran bewegt; die Geschwindigkeit wird dem Flufs der Schlacke entsprechend geändert.* Die Kette geht über 2 Rollen von 1220 mm Durchmesser, die 13716 mm weit auseinander angeordnet sind. Die Rolle, welche am weitesten vom Ofen entfernt ist, ist so hoch befestigt, dafs die Schlackenwagen darunter durchgehen können. Diese Wagen, in welche die Wannen mit den Schlacken entleert werden, stehen auf einer unter der äufsersten Rolle beginnenden schiefen Ebene.

Sobald der gefüllte Wagen auf der schiefen Ebene niedergeht, kommt ein leerer Wagen an seine Stelle. Die Schlacken werden mit Wasser aus einer Brause gekühlt, die sich über dem Wagen befindet, sowie durch Wasser aus einem durchlöcherten Rohr, welches über der Mitte der Kette ohne Ende, d. h. also über den Schlackenwannen befestigt ist. Die mit Schlacken gefüllten Wagen werden von einer Locomotive zum Anlegeplatz der Schiffe gebracht, in welche sie, nach Oeffnung der Bodenthüren, entladen werden. So wird alle Laufschlacke fortgeschafft.

Die Abstichschlacke läuft in Löcher und bildet Kuchen, die zerschlagen und dann in Wagen und die Boote verladen werden.

Durch diese Einrichtung soll die bisherige grofse Zahl Wagen und Hauben gespart werden; auch soll es sehr vortheilhaft sein, dafs die Schlacke in kleinen Stücken, anstatt in grofsen Blöcken in die Boote gelangt, wie es der Fall sein würde, wenn die Schlacke, wie früher, in grofse Wagen lief. Die Boote werden in See gefahren, und dann die Schlacken über Bord geworfen.

Obige Einrichtung (Kette ohne Ende) soll sich nach Sir Samuelson auch für den Landschlackensturz verwenden lassen. Ob diese in den Baukosten C unter 21. mit 150411,25 ℳ enthaltenen Einrichtungen billiger sind, als die in den Baukosten B unter 25. mit 21796,67 ℳ aufgeführten 16 Schlackenwagen, ist aus den Mittheilungen des Sir Samuelson leider nicht ersichtlich.

Sir Samuelson veranschlagt nun die Baukosten C einer solchen neueren vollständigen Hochofen**anlage** mit 3 Hochöfen für 210 t täglicher Erzeugung zu **Newport** im Jahre 1887 und setzt an für:

1.	3 Hochöfen	267 475,95 ℳ
2.	Gichtbrücken	20 321,25 „
3.	2 Gichtaufzüge	30 798,85 „
4.	2 Aufzugmaschinen einschl. Häuser	36 245,75 „
5.	6 Cowper-Winderhitzer . .	188 576,95 „
6a.	1 Schornstein m. Kanal f. diese	7 160,75 „
	Uebertrag	548 579,50 ℳ
	Uebertrag	548 579,50 ℳ
6.	14 Kessel mit Zubehör . .	147 660,56 „
7.	4 Gebläsemaschinen von 1980 mm Durchmesser für die Windcylinder	120 545,25 „
8.	Gebläsemaschinenhaus und Wasserbehälter	43 594,35 „
9.	Kaltwindleitung u. Anschlüsse	9 893,75 „
10.	Heifswindleitung u. hufeisenförmige Rohre	28 110,55 „
11.	Gasleitung von der Gicht bis z. d. Winderhitzern u. Kesseln	30 719,65 „
12.	Schornstein für die Kessel	12 274,36 „
13.	Druckpumpen, Röhren u. s. w.	54 036,56 „
14.	5 Röstöfen	67 571,85 „
15.	Koks, Vorrathsräume u. s. w.	39 461,55 „
16.	Aufzug f. d. Eisenbahnwagen auf die Röstöfen und Vorrathsräume	30 162,45 „
17.	Röstofen-Gerüst und Gicht .	35 016,65 „
18.	Bremse für die leeren Eisenbahnwagen	14 257,95 „
19.	Verschieds., Verankerungen, Bahnen u. s. w.	139 231,22 „
20.	Ladeplatz und Krahn . .	25 969,45 „
21.	Maschinen, Wagen etc. zur Schlackenfortbewegung (einschliefslich zweier Boote) .	150 411,25 „
C.	Summe der Baukosten einer Anlage mit 3 Hochöfen .	1 499 496,80 ℳ
C.	Summe der Baukosten einer Anlage mit 1 Hochofen .	499 832,96 „

Bei 70 t täglicher Erzeugung eines Hochofens betrug 1887 die Einheitszahl C der Anlagekosten auf eine Tonne also **7140** ℳ.

Dagegen werden von Sir Samuelson die Baukosten D **eines** Hochofens **allein** für Newport im Jahre 1887 veranschlagt auf:

1.	Aushebungs- u. Betonarbeiten	2 480,68 ℳ
2.	233 500 Stück Backsteine für die Ofenfundamente, 1000 St. zu etwa 22,40 ℳ = . .	5 239,58 „
3.	62 000 St. Backsteinn für die Giefsbettmauern, 1000 St. zu etwa 22,44 ℳ = . . .	1 391,28 „
4.	60 000 St. ffst. Steine für den Boden, 1000 Stück zu etwa 34,67 ℳ = ...	2 080,88 „
5.	73665,32 kg ffste. grofse Steine für Herd u. Gestell, 1000 St. zu etwa 32,47 ℳ =	2 403,28 „
6.	1 152 212,04 kg ffste. grofse Steine für die Rast u. Schacht, 1000 kg zu etwa 15,81 ℳ =	18 217,88 „
7.	Kalk und Sand für die Giefsbettmauern	277,78 „
8.	Kalk u. Sand f. d. Fundamente	1 079,88 „
	Uebertrag	33 171,24 ℳ

* Ordnung und Reinlichkeit kann dabei unmöglich herrschen.

	Uebertrag	33 171,24 ℳ
9.	16 256,96 kg ffst. Thon für Herd und Gestell, 1000 kg zu etwa 23,45 ℳ = . .	375,28 „
10.	219 468,96 kg ffst. Thon für die Schachte, 1000 kg zu etwa 7,04 ℳ = ...	1 542,18 „
11.	Kohlen f. Laufaufzugmaschinen u. s. w.	706,38 „
12.	Maurerlöhne für die Giefsbett-Mauern	769,08 „
13.	Maurerlöhne für die Hochofenmauerung	10 651,28 „
14.	104 908,18 kg Bleche, Nieten u. s. w. für Schacht- u. Rastmantel, 1000 kg zu etwa 177,54 ℳ = ...	18 642,88 „
15.	5 182,30 kg Gestellverankerungen	920,89 „
16.	Gasfang mit Glocke, Ring, Winde, Hebel, Säulen und Verbindungen	3 832,89 „
17.	12 Säulen, 57 306,30 kg wiegend, zum Tragen des Blechmantels und der Schachtmauerung, 1000 kg zu etwa 88,65 ℳ = ...	5 033,59 „
18.	6 Windrohre und Düsenstöcke	514,19 „
19.	18 Schlackengefäfse 23 776,38 kg	1 193,39 „
20.	3 Rastkühlkasten 2 439,12 kg	122,59 „
21.	Verschiedene Verankerungen, Schwellen, Schlackenkästen u. andere Gufssachen 76 204,50 kg, 1000 kg zu etwa 70,04 ℳ	5 354,99 „
22.	Wasserhähne und schmiedeiserne Rohre	657,59 „
23.	1 bronzene Schlackenform .	25,59 „
24.	Gufseiserne Platten für die Giefsbettmauern 9 144,54 kg	458,99 „
25.	Kleine Materialien u. Geräthe	1 154,59 „
26.	Verschiedene Arbeitslöhne .	4 030,89 „
D.	Summe der Baukosten eines Hochofens i. Jahre 1887 demnach	89 158,50 ℳ

Bei 70 t täglicher Erzeugung eines Hochofens betrug 1887 die Einheitszahl D der Anlagekosten auf eine Tonne **1260 ℳ**.

In dieser Summe D fehlen alle Kosten für Gichtbrücke, Fördergerüst, Hochofengerüst, Gasabführungsrohre, wie sie unten in den Baukosten G eines Hochofens in Rheinland und Westfalen enthalten sind.

Aufserdem fehlt in D jeder Ansatz für Einrichtungen für Schlackenbewegung, während oben in dem Anschlag B unter 25 für 16 Schlackenwagen 21 796 ℳ angesetzt sind. Für 1887 hat Sir Samuelson dagegen die Schlackenbewegungseinrichtungen in dem allgemeinen Anschlag C der gesammten Anlage unter 21. mit 150 411 ℳ aufgeführt. Ich komme darauf noch zurück.

Wo Hämatiterze oder Eisensteine, die nicht geröstet zu werden brauchen, verhüttet werden, würde sich nach Sir Samuelson die vorbeschriebene Hüttenanlage nur in der Weise ändern, dafs keine Rostöfen angelegt zu werden brauchen. Zum Tragen der Luftbahn müssen in diesem Fall Pfeiler oder Säulen aufgestellt werden.

Die Baukosten D würden dann nach Sir Samuelson 53 040 ℳ weniger betragen, wofür sich nach demselben grofse Vorrathsräume für Erze und Kalkstein erbauen lassen sollen.

Diese Vorrathsräume sind in Cleveland allerdings sehr leicht und vielfach nur aus Holz mit Bretterverschalung ausgeführt. Im oben mitgetheilten Baukostenanschlag D ist der Ladeplatz, um das von 3 Oefen erzeugte Eisen verschiffen zu können, und ein dafür geeigneter Krahn enthalten.

Die darauf im Vortrage folgenden Angaben der Kosten der einzelnen übrigen Theile der Newport-Anlage haben für deutsche Verhältnisse wenig Interesse, doch seien noch folgende Anschaffungskosten für 1887 mitgetheilt:

a.	1 Gichtaufzugmaschine mit Seilscheiben und allen zugehörigen Theilen mit 2 Cyl. von 216 mm Durchmesser und 305 mm Hub	7650 ℳ
	Dagegen wurde 1 Gichtaufzugmaschine von 300 mm Cyl.-Durchmesser und 500 mm Hub im April 1887 von der Firma A. & H. Oechelhäuser in Siegen, einschliefslich der Aufstellung, angeboten für	7250 „
b.	1 stehende Gebläsemaschine, etwa 42 000 kg schwer, mit 1 Dampfcyl. von 1016 mm Durchmesser und 1 Windcyl. von 1980 mm Durchmesser (der Hub ist nicht angegeben), von denen je eine für einen Hochofen dient, welcher täglich etwa 70 t Koks verbraucht	30136 „
	Für eine Tonne Koks, welche in 24 Stunden zu vergasen ist, würden demnach die Maschinenkosten in Newport betragen . .	430,5 „
	1000 kg der Maschine kosten .	717 „
	In Deutschland würden 1000 kg einer solchen veralteten Maschine geliefert werden für	600 „
c.	1 liegende Gebläsemaschine, etwa 138 000 kg schwer, mit 2 verbundenen Dampfcylindern von 875 bezw. 1350 mm Durchmesser und 1500 mm gemeinschaftlichem Hub, mit 2 Gebläsecylindern von je 1900 mm, einschliefslich des Antheils der 2 solchen Maschinen gemeinschaftlichen Condensationsmaschine, welche 14 200 kg wiegt,	

mit allen Zwischenrohren für Maschine u. Condensation, welche Maschine den Wind für 135 t Koksverbrauch in 24 Stunden liefert, wurde im April 1887 von der Firma Gebr. Klein in Dahlbruck angeboten für . . . . 71300 ℳ

Für eine Tonne Koks, welche in 24 Stunden zu vergasen ist, würden die Maschinenkosten in Deutschland betragen . . . . 5281 „

1000 kg einer solchen vollkommenen Maschine kosten . . . 491 „

Nach den Angaben des Directors, Hrn. Potter, über die Anlagekosten E der Hochofenanlage in South Chicago* kostete dieselbe, welche aus 4 Hochöfen besteht, 3 780 000 ℳ; das macht für einen Hochofen nebst Zubehör 945 000 ℳ. Jeder der 4 Hochöfen verbraucht täglich etwa 287 400 kg Eisensteine von 62 % Eisengehalt, und 14 % oder 40 200 kg Kalkstein, also 327 600 kg Möller, welche gesetzt werden auf 171 000 kg Koks, und erzeugt daraus durchschnittlich 178 t Roheisen, was für die Anlage von 4 Hochöfen 600 t tägliche Erzeugung ausmacht. Auf 100 kg Koks werden nur 192 kg Möller gesetzt. Zu 1000 kg Eisen sind dabei nur nöthig 1620 kg Eisenstein und 225 kg Kalkstein, also nur 1845 kg Möller, dagegen aber 960 kg Koks.

In South Chicago betrug also die Einheitszahl E der Anlagekosten auf eine Tonne täglicher Erzeugung **5400 ℳ**.

Diese Einheitszahl E ist jedoch nicht mit den übrigen Einheitszahlen A, C und G dieser Arbeit zu vergleichen, weil alle Materialverhältnisse in South Chicago, ebenso wie auf den meisten amerikanischen Werken, unverhältnifsmäfsig viel günstiger liegen, als irgendwo in Europa.

Die Kosten eines einzelnen Hochofens allein sind von Potter nicht angegeben, so dafs dieselben nicht auf die Tonne der täglichen Erzeugung vertheilt werden können.

Für eine neue Hochofenanlage in Rheinland und Westfalen zur Verhüttung der hier vorkommenden und eingeführten Eisensteine würden folgende Verhältnisse mafsgebend sein.

Für eine Tonne Roheisen werden 2200 kg Erze mit einem Ausbringen von 45 %, mit einem Zuschlag von 40 % oder 880 kg Kalkstein, zusammen also 3080 kg Möller gebraucht; das Ausbringen aus dem Möller beträgt 32,4 %; der Koksverbrauch 1000 kg; so dafs auf 100 kg Koks 308 kg Möller kommen.** Die unten beschriebenen Einrichtungen genügen zur Erzeugung von 300 t Roheisen täglich. Die Anlage besteht aus zwei Hochöfen von 21 000 mm Höhe, 6000 mm Weite im Kohlensack, 3300 mm im Gestell und 4500 mm an der Gicht.

Die Hochöfen sollen mit besonderem schmiedeisernen Gerüst, von bekannter Construction, zur Unterstützung der Gicht, des Gasfangs und der Gasableitung versehen werden.

Jeder Hochofen soll eine ganz in Eisen ausgeführte Giefshalle von 400 qm Grundfläche bekommen.*

Für die zwei Hochöfen sollen 7 steinerne Winderhitzer von 20 000 mm Höhe bis zur Spitze der Kuppel und von 6000 mm Weite gebaut werden; ein zugehöriger Schornstein wird 60 000 mm Höhe und 2500 mm obere lichte Weite bekommen.

Jeder Ofen enthält einen besonderen Förderthurm aus Eisen mit einer Aufzugmaschine, wie oben beschrieben ist. Für die Anlage sind Vorrathsräume für Eisensteine, Kalksteine und Koks vorgesehen, in welche die ankommenden Eisenbahnwagen direct entladen werden können. Aus diesen Vorrathsräumen können die Materialien in die Gichtwagen ohne Aufwendung besonderer Arbeitskraft abgezogen werden.

Diese Vorrathsräume sind 200 m lang, 20 m breit, 10 m hoch und enthalten 25 Einzelräume von 650 cbm oder mindestens 975 t Inhalt, so dafs im ganzen 16 250 cbm oder mindestens 24375 t Materialien in Abzughöhe der Gichtwagen gelagert werden können.

Drei Gebläsemaschinen, von oben beschriebenen Abmessungen, sollen den für die zwei Hochöfen nöthigen Wind liefern, und 20 Cornwallkessel, mit je 100 qm Heizfläche, zusammen also 2000 qm Heizfläche, würden, mit Hochofengasen geheizt, den zum Betriebe aller Maschinen nöthigen Dampf erzeugen.

Für diese Anlage sind unter 3. 6000 m Eisenbahnen mit Normalspur, welche theilweise als Hochbahnen ausgebildet sind, und unter 4. 2000 m Bahnen von 660 mm Spurweite vorgesehen.

Eine solche Hochofenanlage würde folgende Baukosten F veranlassen.

1.	Einfriedigung des Hüttenplatzes	12 000 ℳ
2.	Entwässerungskanäle für den Hüttenplatz	15 000 „
3.	6000 m Eisenbahnen mit Normalspur nebst Wagen . .	245 000 „
4.	2000 m Eisenbahnen mit Normalspur von 660 mm . .	34 000 „
5.	Zwei Hochöfen nebst Verbindungsbrücken	262 000 „
6.	Zwei Giefshallen mit Unterbau	40 000 „
	Uebertrag	608 000 ℳ

* In »Stahl und Eisen« 1887, Nr. 10, S. 702 sind alle zugehörigen Verhältnisse genau beschrieben.

** Diese Zahlen sind nicht günstiger als diejenigen, welche oben für die Hochöfen in Newport festgestellt sind.

* Eine solche fehlt bekanntlich bei den englischen Hochöfen.

	Uebertrag	608 000 ℳ
7.	Sieben steinere Winderhitzer	225 000 „
8.	Zwei Gichtaufzüge u. zugehörige Gichtwagen	40 000 „
9.	200 m lange Vorrathsräume für Erze, Kalk und Koks	230 000 „
10.	20 Dampfkessel für Heizung mit Hochofengas	240 000 „
11.	Drei Gebläsemaschinen nebst Gebäude für eine vierte	285 000 „
12.	Leitungen für Dampf	20 000 „
13.	Leitungen für Gas und Wind	70 000 „
14.	Leitungen für Wasser und Beschaffung desselben	70 000 „
15.	Elektrische Beleuchtung	12 000 „
F.	Summa der Baukosten einer Hochofenanlage mit 2 Hochöfen in Rheinland und Westfalen	1 800 000 ℳ
F.	Summa der Baukosten eines Hochofens mit Zubehör	900 000 „*

Bei der täglichen Erzeugung von 300 t Roheisen für die Gesammtanlage würde also die Einheitszahl F der Baukosten auf die Tonne 6 0 0 0 ℳ betragen, während dieselbe in England, wie oben unter C berechnet, selbst 1887 noch 7 1 4 0 ℳ betrug, obgleich in der letzteren Zahl nur die Kosten für 2 Winderhitzer für jeden Hochofen, in F dagegen die Kosten für 3,5 Winderhitzer für jeden Hochofen enthalten sind.

In der Zusammenstellung C kommen unter 5. auf 3 Hochöfen mit 210 t täglicher Erzeugung 6 Cowper-Winderhitzer mit 188 576 ℳ. Jeder dieser Winderhitzer kostet also in Newport 31 430 ℳ und auf eine Tonne täglicher Erzeugung kommen 900 ℳ für Winderhitzer.

In der Zusammenstellung F kommen unter 7. auf 2 Hochöfen mit 300 t täglicher Erzeugung 7 steinerne Winderhitzer mit 225 000 ℳ.

Jeder dieser Winderhitzer kostet also in Rheinland und Westfalen 30 500 ℳ und auf eine Tonne täglicher Erzeugung kommen nur 750 ℳ für Winderhitzer.

Ein Hochofen, wie oben beschrieben, würde für sich allein in Rheinland und Westfalen folgende Anlagekosten G erfordern:

1.	Erdarbeiten	18,00 ℳ
2.	285 cbm Fundamentmauerwerk	2 964,00 „
3.	60 000 kg Hochofengerüst, 30 000 kg Fördergerüst und 18 450 kg einer 24 160 mm langen Gichtbrücke	26 895,75 „
4.	45 000 kg gufseiserne Säulen, 38 000 kg Blecharbeiten für Tragkranz und Tiegel	15 573,50 „
	Uebertrag	45 451,25 ℳ
5.	337 cbm feuerfeste Steine, etwa 1 300 000 kg wiegend und Maurer-Arbeit für dieselben	25 147,00 „
6.	20 000 kg Gufs- u. Schmiedeeisen für die Gestelle und Schachtverankerung	3 375,00 „
7.	68 000 kg Gufs-, Schmiedeeisen und Blecharbeiten für den Gasfang, dessen Unterstützung und die zugehörigen Gasableitungen	16 736,50 „
8.	Wind- und Wasserleitungen	4 826,50 „
9.	7 Düsenstöcke, Wind- und Schlackenformen in Bronze	9 854,00 „
10.	Verschiedene kleine Eisentheile	279,00 „
11.	Zuschlag zu der veranschlagten Summe für Hülfseinrichtungen und Hülfsleistungen	11 830,75 „
G.	Summe der Baukosten eines Hochofens in Rheinland und Westfalen	127 500,00 ℳ*

Bei einer täglichen Erzeugung von 150 t in einem Hochofen würde die Einheitszahl G der Baukosten auf 1 t nur 850 ℳ betragen.

Selbst aber wenn man nur eine tägliche Erzeugung von 110 t annimmt, würde diese Einheitszahl G der Baukosten für eine Tonne in 1887 erst 1 1 6 0 ℳ betragen, während diese Einheitszahl der Baukosten, für eine Tonne Roheisen, wie oben in D zusammengestellt, für den günstigsten Fall in Newport noch 1 2 6 0 ℳ betrüge.

Von obiger Baukostensumme G eines Hochofens von 127 500 ℳ in Rheinland und Westfalen müfste nach den B und D entsprechenden, für Newport veranschlagten Einrichtungen, die Kosten unter 3. ganz, und die unter 7. theilweise, mindestens aber 35 000 ℳ abgerechnet werden, so dafs dann die Baukosten eines Hochofens in Rheinland und Westfalen nur 92 500 ℳ betragen, und die Einheitszahl G β derselben, bei 150 t täglicher Erzeugung, nur 616 ℳ, d. h. die Hälfte dieser Zahl in D für Newport im Jahre 1887, und bei nur 110 t täglicher Erzeugung immer erst G β = 841 ℳ ausmachte.

Wenn man dagegen in obige Baukostenzusammenstellungen B und D für einen englischen Hochofen, sowohl für 1872 als für 1887, die Kosten aufnimmt, welche darin gegenüber Rheinland und Westfalen fehlen, nämlich für ein besonderes Hochofengerüst, welches in England allerdings nicht zur Anwendung gelangt, für die Gichtbrücke, für das Fördergerüst, für die Gasableitung von der Gicht bis zur Hüttensohle und den

* Kosten für Koksöfen nebst Zubehör, welche jede Hochofenanlage in Rheinland und Westfalen aus bekannten Gründen anlegt, sind in dieser Summe, welche mit den englischen koksofenlosen Anlagen verglichen werden soll, nicht enthalten.

* Ein ähnlicher, kürzlich fertig gestellter Hochofen kostete nur 106 000 Mark.

Theil der Heifswindleitung, welcher um den Ofen führt, ebenso wie alle diese Theile in obigem Anschlage G eines Hochofens für Rheinland und Westfalen enthalten sind, so stellen sich diese Baukosten B wesentlich höher.

In den Mittheilungen des Sir Samuelson sind die Baukosten einiger dieser in seinem Hochofenanschlage B fehlenden Einrichtungen getrennt, und für 1872 wie folgt angegeben:

1. Gichtbrücke für 3 Hochöfen £ 1482.9.1., für einen Ofen also £ 494.3. oder . . .	10 080,60 ℳ
2. Fördergerüst für 3 Hochöfen £ 1920.7.1., für einen Hochofen also £ 640.2 oder . .	13 056,00 „
3. Heifswindleitung, soweit sie um den Ofen liegt, wird etwa gekostet haben	2 000,00 „
4. Gasabführungsrohre von der Gicht bis zur Hüttensohle hat gekostet für 3 Hochöfen £ 863.10, für einen Ofen also £ 287.17 oder	5 871,80 „
	31 008,40 ℳ

Diese 31 008 ℳ müssen den Baukosten B für einen Hochofen in Newport für 1872, welche oben zu 116 902 ℳ angegeben sind, noch hinzu gerechnet werden, um eine Einheitszahl B α zu finden, welche mit derjenigen von 127 500 ℳ für einen Hochofen in Rheinland und Westfalen verglichen werden kann.

Dagegen würden die in B unter 25. aufgeführten 21 796 ℳ für 16 Schlackenwagen von dieser Summe abzusetzen sein, weil für Einrichtungen für Schlackenbewegung weder in den Hochofenbaukosten D von 1887 für Newport, noch in den Baukosten G eines Hochofens in Rheinland und Westfalen Ansätze enthalten sind. Die in etwa vergleichbaren Gesammtbaukosten B α eines Hochofens in Newport würden demnach 1872, nach der Gruppirung, welche die Einrichtungen in obigen Anschlägen D und G für Newport und für Rheinland und Westfalen gefunden haben, 116 902 + 31 008 — 21 796 = 126 114 ℳ betragen.

Selbst in dieser Zahl ist dann die Ausgabe für das eiserne Gerüst immer noch **nicht** enthalten, welches bei den Anordnungen der neueren continentalen Hochöfen fast immer zur Anwendung gelangt.

Auf die Tonne der täglichen Erzeugung von 70 t würde die Einheitszahl also nicht, wie oben berechnet, B = 1670 ℳ, sondern mindestens B α = **1800** ℳ betragen müssen.

In den Mittheilungen des Sir Samuelson für 1887 sind die Baukosten der in seinem Hochofenanschlage D fehlenden Einrichtungen ebenfalls getrennt und wie folgt angegeben:

1. Gichtbrücke für 3 Hochöfen £ 996.2.6., für einen Ofen also £ 332.10 oder . . .	6 782,80 ℳ
2. Fördergerüst für 3 Oefen £ 1509.15, für einen Ofen also £ 503,5 oder . . .	10 266,20 „
3. Heifswindleitung, soweit sie um den Ofen liegt, mit Ausmauerung, wird etwa kosten	4000,00 „
4. Gasabführungsrohr von der Gicht bis zur Hüttensohle hat gekostet für 3 Hochöfen £ 657, für einen Ofen also £ 219 oder	4 467,60 „
Summa	25 516,60 ℳ

Selbst in dieser Zahl ist dann die Ausgabe für das eiserne Gerüst auch noch nicht enthalten, welches bei den Anordnungen der neueren continentalen Hochöfen fast immer zur Anwendung gelangt.

Diese 25516 ℳ müssen den Baukosten D für einen Hochofen in Newport für 1887, welche oben zu 89 158 ℳ angegeben sind, noch hinzugerechnet werden, um eine Einheitszahl D α zu finden, welche in etwa mit G, d. h. mit derjenigen für Rheinland und Westfalen verglichen werden kann.

Die Baukosten D α eines Hochofens in Newport würden demnach 1887 nach der Gruppirung, welche die Einrichtungen in obigem Anschlage G für Rheinland und Westfalen gefunden haben, 89 158 + 25 516 = 114 674 ℳ mindestens betragen.

Bei der täglichen Erzeugung von 70 t würde 1887 also die Einheitszahl D α der Anlagekosten für eine Tonne nicht, wie oben berechnet, 1260 ℳ, sondern **1637** ℳ, d. h. **fast das Doppelte** der Anlagekosten G eines Hochofens in Rheinland und Westfalen betragen haben. Dieser grofse Unterschied hat seinen Grund fast allein darin, dafs die Hochofenkolosse in Cleveland eine so unverhältnifsmäfsg geringe Erzeugung haben.

Die Preise für Gufseisen, Schmiedeisen und Blecharbeiten sind in England billiger als in Deutschland; diejenigen für feuerfestes Material sind den hiesigen gleich.

Für das Behauen der feuerfesten grofsen Formsteine und die Hochofenmauerung zahlte man in Newport allerdings, wie in D unter 13. mitgetheilt, 10 651,28 ℳ, während eine solche Arbeit hier, bei Anwendung kleiner Formsteine, welche nicht zu behauen sind, für ein Drittel dieser Summe zu beschaffen ist.

Wir sind deshalb nunmehr in Deutschland in der glücklichen Lage, bei Lieferungen von Einrichtungen für Hüttenanlagen für das Ausland mit England zu concurriren, dessen maschinellen Ausführungen aufserdem sehr veraltet sind.

Die aus Obigem zu ziehenden Schlüsse sind in folgender Zahlen-Zusammenstellung I enthalten.

I. Zusammenstellung der Baukosten verschiedener Hochofenanlagen und Hochöfen, bezogen auf eine Tonne Roheisen der täglichen Erzeugung.

Reihenfolge	Ausführung: Ort	Jahr	Baukosten einer Hochofenanlage für einen Hochofen ohne Koksöfen ℳ	Tägliche Erzeugung t	Durchschnittliche Baukosten für jede Tonne täglicher Erzeugung einer Hochofenanlage ℳ	Zu einer Tonne Roheisen werden durchschnittlich gebraucht: Eisenstein kg	Kalkstein kg	Möller kg	Koks kg	Das Ausbringen beträgt aus dem Eisenstein %	Möller %	Auf 100 kg Koks werden gesetzt an Möller kg	Bezeichnung des betreffenden Baukostenanschlages in obiger Ausführung
1	Newport	1872	522 248	70	7 460	2 400	600	3 000	1 134	41,7	33,4	264	A.
2	Newport	1887	499 832	70	7 140	„	„	„	980	„	„	306	C.
3	Rheinland u. Westfalen	„	900 000	150	6 000	2 200	880	3 080	1 000	45	32,4	308	F.
4	South Chicago	„	945 000	175	5 400	1 620	225	1 845	960	62	54,2	192	E.
	Baukosten eines Hochofens nebst Gichtbrücke, Fördergerüst, Gasableitung (bis unten hin) und Heifswindleitung um den Ofen ℳ												
5	Newport	1872	126 114	70	1 800	2 400	600	3 000	1 134	41,7	33,4	264	B. α.
6	Newport	1887	114 674	70	1 637	„	„	„	980	„	„	306	D. α
7	Rheinland u. Westfalen	„	127 500	150	850	2 200	880	3 080	1 000	45	32,4	308	G.
8	Rheinland u. Westfalen	„	127 500	110	1 160	„	„	„	„	„	„	„	G. α

Aus dieser Zahlen-Zusammenstellung I sind folgende Schlüsse in Worten zu ziehen:

1. Die Einführung der steinernen Winderhitzer, und damit die Erhöhung der Temperatur des Windes von höchstens 500° C. auf 785° C. hat in Newport nur die Erhöhung des Satzes von 264 auf 306 kg Möller auf 100 kg Koks, d. h. eine Steigerung von etwa 16 % gestattet.
2. Selbst mit diesem an sich hohen Satze kann in Middlesbrough, bei einer Windtemperatur von 785°, noch Giefsereieisen erzeugt werden, weil die Erze sehr leicht reducir- und schmelzbar sind.
3. In South Chicago setzt man auf 100 kg Koks nur 192 kg Möller, d. h. 37,2 % weniger als in Europa; man ist infolge dieses ungewöhnlich niedrigen Satzes zwar in der Lage, einen sehr flotten Betrieb zu führen, verschwendet aber dafür eine entsprechend grofse Menge Koks.
4. Die Betriebsergebnisse und die Höhe der Baukosteneinheiten für eine Tonne Roheisen sind in Rheinland und Westfalen verhältnifsmäfsig am günstigsten, weil dort bei geringstem Möllerausbringen der höchste Satz, und (wenigstens Cleveland gegenüber) eine unverhältnifsmäfsig hohe Erzeugung statt hat.

Selbst bei einer Erzeugung von nur 110 t ist das Verhältnifs dieser Zahl zu dem Möllerausbringen ein relativ günstigeres, als in South Chicago, wo man trotz eines Möllerausbringens von 54,2 noch 960 kg Koks gebraucht, während man in Rheinland und Westfalen bei einem Möllerausbringen von nur 32,4 % bei Anwendung steinerner Winderhitzer meistens weniger, aber selten mehr Koks als 960 kg gebraucht.

In obiger Zusammenstellung sind die Einheitszahlen der Anlagekosten auf die Tonne täglicher Erzeugung bezogen, weil diese leider von fast allen Eisenhüttenleuten immer als mafsgebende Einheit angesehen wird.

Eine viel vergleichungsfähigere Einheitszahl bekommt man dagegen für die Baukosten, wenn man die Berechnung auf eine Tonne des im Hochofen vergasten Koks bezieht, wie in der folgenden Zusammenstellung II geschehen, weil dieser Zahl entsprechend Dampf und Wind erzeugt werden mufs, und dafür also die ausreichenden Einrichtungen getroffen sein müssen.

II. Zusammenstellung der Baukosten verschiedener Hochofenanlagen, bezogen auf eine Tonne des täglich vergasten Koks.

Reihenfolge	Ausführung		Baukosten einer Hochofenanlage für einen Hochofen ohne Koksofen	In einem Hochofen täglich vergaster Koks	Baukosten für jede Tonne des täglich vergasten Koks
	Ort	Jahr	ℳ		ℳ
1	Newport	1872	522 248	79 380	6 500
2	„	1887	499 832	68 600	7 286
3	Rheinland und Westfalen	1887	900 000	150 000	6 000
4	South Chicago	1885	945 000	171 000	5 526

Durch diese Zusammenstellung II wird der Schlufs 4 aus der Zusammenstellung I bestätigt, und ist aus II noch ein fernerer Schlufs zu ziehen, nämlich der, dafs

5. die Anlagekosten in Newport für einen Hochofen mit Zubehör nicht, wie es nach der Zusammenstellung I unter 2 den Anschein hatte, im Jahre 1887 niedriger, sondern höher waren.

In den Mittheilungen des Sir Samuelson ist an keiner Stelle etwas darüber mitgetheilt, dafs die Erzeugungsfähigkeit eines Hochofens an Roheisen seit Anwendung der steinernen Winderhitzer in Newport zugenommen hat. Dagegen sind durch die Anwendung heifseren Windes 144 kg Koks weniger gebraucht.

In den Hochöfen mit eisernen Winderhitzern wurden deshalb 1872 täglich rund 80 000 kg Koks vergast, während 1887 in den Hochöfen mit steinernen Winderhitzern täglich nur rund 69 000 kg Koks vergast wurden.

Deshalb ist die Ausgabe für einen Hochofen von rund 500 000 ℳ in 1887 eine verhältnifsmäfsig höhere, als diejenige von rund 525 000 in 1872, was in den Einheitszahlen der Zusammenstellung II zum Ausdruck gelangt.

Man sollte glauben, die Clevelander Hüttenleute hätten es bei Anwendung steinerner Winderhitzer gelernt, in ihren Kolossen von Hochöfen mit heifserem Wind wesentlich mehr Koks zu vergasen, also mehr Eisen bei trotzdem geringerem Koksverbrauch zu erzeugen.

Das ist aber glücklicherweise nicht der Fall.

Ein Vorschlag zum Walzen von Schwarzblechen.

Sir Henry Bessemer liefs sich i. J. 1879 unter Nr. 1368 in England ein Verfahren und Vorrichtungen zum Auswalzen von Platinen zu Schwarzblech in einem einzigen Durchstich patentiren. Ueber den Gegenstand ist meines Wissens aufser in meiner Abhandlung über: Die Technik der Weifsblechfabriaction (veröffentlicht in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleifses 1887, S. 313 u. s. w.)* nichts bekannt geworden.

Ich halte den Gegenstand aber für so bemerkenswerth, dafs ich ihn hiermit einem weiteren Leserkreise zur Beurtheilung mittheile. Die folgenden, der oben erwähnten Abhandlung entnommenen Angaben fufsen auf der englischen Patentschrift; eine nähere Auskunft konnte ich vom Erfinder nicht erhalten. Ob das Verfahren bereits praktisch verwerthet worden ist, ist mir unbekannt; eine diesbezügliche, mir im vorigen Jahre vorgekommene Notiz in einem amerikanischen Fachblatt deutete — allerdings nur unbestimmt — auf eine praktische Anwendung des Verfahrens zur Herstellung minderwerthiger Koksbleche hin.

Die zur Ausführung des Bessemerschen Verfahrens bestimmten Platinen haben ungefähr die Breite des fertigen Blechs, eine Stärke von 10 bis 20 mm und eine Länge von 90 bis 180 cm. Die Stäbe werden auf diesen Querschnitt in gewöhnlichen geschlossenen Kalibern ausgewalzt und noch glühend vermittelst einer hinter dem Walzwerk stehenden hydraulischen Scheere auf die angegebene Länge zu Platinen zerschnitten. In dieser Scheere, Fig. 1, findet gleichzeitig eine Zuschärfung des einen Schnittendes der Platinen durch Pressen desselben zwischen 2 entsprechend gestalteten Backen statt, so dafs sie leichter von den auf Schwarzblech-Stärke eingestellten Walzen erfafst werden können. Das obere Blatt *b* der Scheere ist an einem Block *a* befestigt, während das untere Blatt *c* von einem hydraulischen Kolben *d* gehoben wird. Die Platinen werden dann gebeizt, gescheuert und unter Hartwalzen kalt polirt. In diesem Zustande werden sie in Glühretorten eingesetzt, welche der besseren Wärmeleitung und der grofsen Hitze wegen, welcher sie ausgesetzt werden, aus Flufseisen bestehen.

* Wir gedenken auf diese bemerkenswerthe Arbeit in nächster Zeit zurückzukommen. *D. Red.*

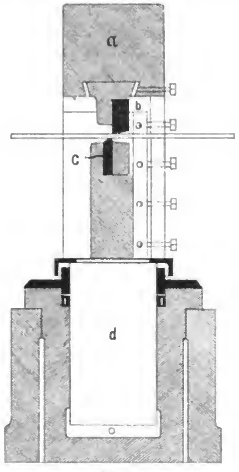


Fig. 1.

Diese Retorten, Fig. 2, liegen horizontal nebeneinander im Ofen in solcher Höhe, dafs ihre Mittellinie in das gegenüberliegende Walzenkaliber fällt. Die Retorten sind ca. 33 cm hoch, 45 cm breit und 2,13 m lang, nehmen 25 Platinen von 33 cm Breite, 13 mm Stärke 180 cm Länge und 50 kg Gewicht auf. Die Platinen stehen in den Retorten entweder auf recht, oder sie liegen übereinander, in welch letzterem Falle behufs Vermeidung des Aneinanderschweifsens etwas Kalkpulver zwischen dieselben gestreut wird. Zur Erhaltung einer reducirenden Atmosphäre werden aufserdem noch einige Stücke Kohle in die Retorten gelegt. Das offene Ende derselben wird vermittelst eines etwas schräg stehenden Deckels verschlossen und die Fuge gut verschmiert. Nimmt man für jede Walzoperation eine Dauer von 2 Min. an, so genügt 1 Retorte, um in 1 Stunde 1 500 kg Platinen anzuwärmen, und da das Ausglühen 6 bis 7 Stunden in Anspruch nimmt, so sind 7 bis 8 Retorten der angegebenen Gröfse für ein Walzwerk nothwendig. Die Retorten werden, wie Fig. 2 zeigt, von der Vorder-, Hinter- und einer Mittelwand des Ofens unterstützt. Die Flamme des Ofens steigt in der rechten Hälfte in die Höhe und fällt an der linken Seite jenseits der Mittelwand herab.

Platinen geringerer Qualität können auch in offenen Glühöfen bei reducirender Flamme ge-

Fig. 2.

Fig. 6.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.

glüht und dann durch Hin- und Herbiegen zwischen kleinen Walzen, wie sie beim Biegen der Bleche gebräuchlich sind, vom Glühspan befreit werden. Letzterer wird vermittels eines aufgeblasenen Luft- oder Dampfstrahls fortgeblasen. Diese kleinen Walzen werden direct vor dem Hauptwalzwerk angeordnet, damit beide Walzoperationen gleich aufeinander folgen können.

Das Hauptwalzwerk, Fig. 3 und 4, ist äufserst stark construirt, besitzt verhältnifsmäfsig dicke Walzen, die mit einer gröfseren Umfangsgeschwindigkeit als gewöhnlich umgetrieben werden, um möglichst wenig Wärmeverluste zu haben. Die obere Walze wird durch hydraulische Kolben, welche in den Ständern angeordnet sind, gegen die oberen halben Lagerschalen, Fig. 5, welche mit Wasser gekühlt werden, gedrückt. Das Kühlwasser fliefst den Schalen aus einem höher gelegenen Behälter ununterbrochen zu. Starke Schrauben, deren Köpfe mit genauer Gradeintheilung versehen sind, gestatten das Einstellen der Oberwalze, welche von der unteren Walze, die angetrieben wird und in festliegenden Lagerschalen ruht, mitgenommen wird. Zwischen den Walzen und dem mit seitlichen Rändern versehenen Walzentisch *a* ist ein kleines Walzenpaar *b* angeordnet, dessen Walzen von 2 hydraulischen Kolben getragen werden; der Hub der Oberwalze wird durch Schrauben begrenzt. Beide Walzen werden von den Hauptwalzen angetrieben und stehen vor Beginn der Walzoperation soweit auseinander, dafs die Platine direct von der Glühretorte auf den Tisch gebracht und zwischen den kleinen Walzen hindurch mit dem zugeschärften Ende bis an die sich ebenfalls drehenden Hauptwalzen herangeschoben werden kann. Prefst man nun durch Heben der kleinen hydraulischen Kolben die untere kleinere Walze gegen die obere, so wird die Platine von den kleinen Walzen zwischen die auf Schwarzblechdicke eingestellten Hauptwalzen geschoben und von diesen mitgenommen. In dem Augenblick, wo die Hauptwalzen die Platine erfassen, senkt man die untere der kleinen Walzen durch Umstellen des betreffenden hydraulischen Ventils, so dafs eine Zerrung oder Stauchung der Platine nicht stattfinden kann. Man kann auch die kleinen Walzen durch Reibungskupplungen mit den Hauptwalzen verbinden. Stehen letztere 0,5 mm auseinander, und ist die Platine 13 mm stark, so wird das durchgewalzte Schwarzblech ca. 25 mal länger als die Platine sein, so dafs, wenn die letztere 180 cm lang ist, die Länge des Blechs 45 m beträgt. Haben die Walzen einen Durchmesser von 760 mm, also einen Umfang von 2 390 mm, so kann eine solche Platine in 20 Umdrehungen ausgewalzt werden. Machen die Walzen 40 Umdrehungen in 1 Minute, so nimmt der Durchgang $^1/_2$ Minute in Anspruch. Dabei wird aber nach Bessemer eine derartige Hitze erzeugt, dafs der Walzprocefs leicht von statten geht, ohne dafs eine übermäfsige Inanspruchnahme des Walzwerks stattfindet.

Die Vortheile einer derartigen Walzoperation sind klar: die Verluste an Wärme durch Ausstrahlung und Leitung werden auf ein Minimum reducirt, und es wird fast die ganze in der dicken Platine aufgespeicherte Wärme aufbewahrt, bis die betreffende Stelle durch die Walze geht und direct in Schwarzblech umgewandelt wird. Das Walzwerk verlangt viel weniger Handarbeit und viel weniger Glühöfen, producirt aber weit mehr Schwarzblech als die bekannten Einrichtungen.

Das fertige Blech wird zwischen den sich drehenden Scheibenscheeren, Fig. 6, welche event. direct hinter den Hauptwalzen angeordnet sind, an den Längsrändern beschnitten und dann vermittelst einer rotirenden Querscheere *e*, Fig. 3, in bestimmte Längen zerschnitten. Die einzelnen Stücke fallen in ein untergestelltes Wassergefäfs. Ist ein Zerschneiden nicht erforderlich, so wickelt man das Blech auf eine vom Walzwerk durch Reibung mitgenommene Trommel auf. Die rotirende Querscheere *e* besitzt ein an einem Arm *f* befestigtes Messer *g*, welches von der Welle *h* im Kreise herumgeschwungen wird. Die Führungen *i* bewirken einen glatten Schnitt am feststehenden Messer *k* vorbei. Bei gegebener Länge des Armes *f* kann die Länge der abgeschnittenen Bleche durch Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle *h* geändert werden. Die Lager der letzteren stützen sich nach links gegen Federn, um bei etwaigen Betriebsstörungen nachgeben zu können.

Auf welche Schwarzblechstärke man die Platine in einer Operation herunterwalzen kann, ist in dem englischen Patente nicht gesagt. Ist es unmöglich, gleich die beabsichtigte Stärke zu erhalten, so kann man die aus dem Walzwerke hervorgehenden stärkeren Bleche auf dem gewöhnlichen Wege zu ganz dünnen Blechen auswalzen. Immerhin würden dadurch noch Kohlen, Zeit und Arbeit erspart.

Welcher Qualität das nach diesem Verfahren erzeugte Schwarzblech ist, wage ich nicht zu entscheiden. Mögen berufene Walztechniker sich mit dem Gegenstand befassen. Dasselbe verdient zweifellos Beachtung. Ein deutsches Patent existirt auffallender Weise nicht.

Berlin, 1. November 1887.

Wilh. Stercken, Ingenieur.

Ueber Neuerungen an Herdschmelzöfen.

(Hierzu Blatt XXXIV.)

Die Einführung der Entphosphorung des Eisens in der basisch gefütterten Bessemerbirne hat bekanntlich Veranlassung zu einer Reihe von Verbesserungen der maschinellen und baulichen Einrichtungen der Stahlwerke gegeben, welche in verschiedenen Formen in den, in den letzten Jahren entstandenen Neuanlagen von Stahlwerken zur Verwendung gekommen sind.

Nachdem es hierdurch gelungen ist, das basische Verfahren auch in der Productionsfähigkeit auf eine Höhe zu bringen, welche derjenigen des saueren annähernd gleich kommt, wendet sich jetzt die Aufmerksamkeit der Stahltechniker in bemerkbarer Weise denjenigen Einrichtungen zu, welche die Erzeugung eines Materials von ausnehmend guter und gleichmäfsiger Qualität in besonderer Weise bezwecken und unter welchen der Siemens-Martin-Herdschmelzofen einen hervorragenden Platz einnimmt.

Ueber die basische Zustellung desselben, welche bereits seit mehreren Jahren im In- und Auslande zur Anwendung kommt und auf die Erzeugung namentlich der weichsten Sorten von Flufseisen einen sehr günstigen Einflufs ausübt, ist bereits mehrfach in dieser Zeitschrift berichtet worden und auch die in diesem Berichte zu beschreibenden Neuerungen werden unseren Lesern zum gröfsten Theil als alte Bekannte vorkommen, es verdient indessen bemerkt zu werden, dafs vornehmlich in England das Bestreben, auch die Form und Einrichtung des Ofens den Anforderungen der basischen Zustellung anzupassen in den Neuanlagen zum Ausdruck gelangt, während man in Deutschland im wesentlichen an der ursprünglichen Siemensschen Construction festhält und nur einzelne Vervollkommnungen anzubringen für gut hält. Es ist dies um so mehr auffallend, da bekanntlich der Verbrauch an feuerfestem Material in den Selbstkosten des Herdschmelzverfahrens eine hervorragende Stelle einnimmt und eine jede Erleichterung der behufs Instandhaltung erforderlichen Arbeiten als höchst willkommen bezeichnet wird, die Erfinder der nachstehend angeführten Neuerungen aber behaupten, in beiden Richtungen erhebliche Erfolge erzielt zu haben.

Die Einrichtungen, welche unter dem Namen des Patentinhabers Batho bekannt sind, haben namentlich durch den von den Hrn. Riley und Dick in Glasgow construirten Ofen von cylindrischer Form mit getrennten Regeneratoren eine zweckmäfsige Zusammenstellung erfahren, in verschiedenen Werken Englands sind bereits 28 Oefen nach derselben ausgeführt und noch mehrere im Bau begriffen, während auch in Frankreich und Italien die Einführung stattgefunden hat. Die Einrichtung ist auch in Deutschland durch die Patente Nr. 21 698, 29 488 und 30 899 geschützt.

Hr. Wailes, Director der Patent Shaft and Axletree Co., Wednesbury hat dem letzten Meeting des Iron and Steel Institute in Manchester einen Bericht über den Betrieb dieser Oefen erstattet, von denen in dem von ihm geleiteten Werke bereits 9 in Betrieb und 2 im Bau begriffen sind.

In der Einleitung wird hervorgehoben, dafs die Erzeugung von Flufseisen und Stahl auf dem basischen Herd wegen der vorzüglichen Eigenschaften des erzielten Materials bestimmt sei, eine selbstständige Stellung einzunehmen und eine grofsartige Verbreitung zu finden. Der Batho-Ofen ist unter besonderer Berücksichtigung aller Anforderungen des basischen Verfahrens construirt und hat sich im Betriebe sehr gut bewährt.

Der eigentliche Arbeitsraum wird begrenzt durch den Herd, die Wände und das Gewölbe, welche am meisten dem Verschleifse unterworfen sind, so dafs die Abtrennung derselben von den Wärmesammlern und die Verbindung durch leicht auswechselbare Canäle die Arbeiten der Instandhaltung und Erneuerung wesentlich erleichtern, während die cylindrische Form die Herstellung einer möglichst widerstandsfähigen eisernen Bekleidung aller Haupttheile begünstigt und die Aufstellung des Ofens auf Säulen gestattet, infolgedessen derselbe von allen Seiten leicht zugänglich ist und die Abkühlung durch die äufsere Luft nach Möglichkeit gefördert wird. Der Schmelzraum der älteren Siemens Oefen ist meistens auf dem die Wärmesammler umgebenden Mauerwerk aufgebaut, welches infolge der Erhitzung die Bedingungen eines soliden, unveränderlichen Unterbaues nicht zu erfüllen vermag, während auch die rechteckige Form der Eisenbekleidung gegen die, infolge der Ausdehnung entstehenden Bewegungen des Mauerwerks weniger Widerstand leistet als die oval cylinderische des Batho-Ofens. Zudem sind die etwa im Mauerwerk entstehenden Risse hier wenig nachtheilig, weil die Wärmesammler für Luft und Gas getrennt und dicht bekleidet sind, während bei der älteren Form durch Erstere eine Vermischung und Verbrennung an ungeeigneten Orten herbeigeführt wird. Die Wärmesammler stehen auf der unteren Hüttensohle und die behufs Reinigung des Innern und Ausbesserung des Mauerwerks erforderlichen Arbeiten sind vermittelst je einer in der Bekleidung angebrachten Thür leicht ausführbar.

In Fig. 1 und 2 ist ein Ofen dargestellt, welcher für kleinere Einsätze von 3 bis 7 t dient und der mit einem abnehmbaren Gewölbe versehen ist. Dieses ist von einem eisernen Ringe umgeben und hängt vermittelst Stangen und Rollen an zwei oben angebrachten Trägern, während zwei eingeschaltete Schrauben das Heben um etwa 8—10 cm und ein seitliches Abfahren, sowie Ersetzen durch ein Neues ermöglichen, nachdem erforderlichen Falles die innere Zustellung ausgebessert worden ist, was indessen meistens während des Betriebes ohne Abnahme des Gewölbes geschieht. Ist somit Letzteres nur selten nöthig, so ist dennoch bei der, für gröfsere Oefen angenommenen Einrichtung, welche in den Fig. 3—6 dargestellt ist, die Auswechselung des ganzen Gewölbes aufgegeben worden und anstatt dessen die Bekleidung der Ofenwände derartig gestaltet, dafs diese zu jeder Zeit und in beliebiger Ausdehnung erneuert werden können, ohne dafs hierdurch eine erhebliche Betriebsstörung veranlafst wird. Zu dem Zwecke ist die Unterstützung des Gewölbes durch die Bekleidung unabhängig von derjenigen der Wände hergestellt und der obere Theil der Letzteren, der eben so wie das Gewölbe aus sauerem Material besteht, kann theilweise oder ganz je nach Bedarf zurückgeklappt werden, so dafs die Erneuerungsarbeiten sowohl am basischen wie am saueren Futter leicht und ohne grofsen Zeitaufwand vorzunehmen sind, während die Temperatur im Innern durch die unausgesetzte Verbrennung von Gas hoch gehalten wird. Durch diese Einrichtung wird auch die Trennung des basischen und sauern Materials behufs Vermeidung der chemischen Einwirkung erheblich erleichtert, indem dieselbe nur aus einem Gemisch von Thon, Retortengraphit und Kalk besteht, welches bei hoher Temperatur herausfliefsen würde, wenn das Gewicht der zu trennenden Schichten nicht aufgehoben wäre, während dasselbe jetzt ein allen Anforderungen vollkommen entsprechendes Verhalten zeigt.

Die basische Zustellung wird im wesentlichen in gleicher Weise hergestellt wie diejenige der Converter aus Dolomit und Theer, nur erhält dieselbe oberhalb der Schlackenlinie einen Zusatz von 8—10 % Kieselsäure. Bei dem Aufstampfen der Wände der kleinen Oefen werden kurze Stücke dünnen Eisendrahtes in grofser Menge zugegeben, um den Verband der Masse zu verstärken und genügende Festigkeit für das Tragen des Gewölbes zu erzielen. In den grofsen Oefen werden basische Ziegel (75 × 115 × 280) eingemauert, welche in bekannter Weise vermittelst einer hydraulischen Presse hergestellt werden. Ein grofser Vorzug der basischen Zustellung vor der sauren besteht in der Möglichkeit der Einführung einer hohen Temperatur unmittelbar nach der Herstellung, während das langsame Anheizen der letzteren und das Einschmelzen des saueren Herdes einen mehrtägigen Zeitverlust bedingt. Sobald die volle Höhe der Temperatur erreicht ist, wird der Einsatz aufgegeben, wobei zunächst auf die Herstellung eines Bades von basischer Schlacke zu sehen ist und die oxydirenden Zuschläge nach der chemischen Beschaffenheit des Schmelzsatzes von Eisen bemessen werden. In Wednesbury wird der gröfste Theil der Erze und des Kalkes auf den Herd ausgebreitet und darauf das Gemisch von Roheisen und Schrott geladen, so dafs während des Schmelzens der Oxydations- und Reinigungsprocefs gröfstentheils erfolgt, während die schwerflüssigen Schlackenbildner den Herd gegen die Einwirkung der Flamme schützen. Zum Ausfüllen der trotzdem entstehenden Vertiefungen dient zerkleinerter Dolomit, der bei geringem Bedarf in rohen Stücken, bei gröfserem gebrannt und gemahlen, in allen Fällen indessen mit einem Zusatze von 8—12 % Kieselerde angewendet wird. Eine Beschleunigung des Schmelzverfahrens bedingt schnelle Erzeugung hoher Temperatur, wozu grofse Querschnitte der Zugänge von Gas und Luft erforderlich sind und welche indessen erst nach Beendigung des Einschmelzens eintritt, während dieses langsam erfolgt ist.

Bezüglich des erzeugten Materials weist der Vortragende nach, dafs das basische Herdschmelzverfahren die Eigenschaft des Reinigens von Phosphor in hervorragender Weise besitze und auch der noch schlimmere Feind des Flufseisens, der Schwefel, bis zu einem Grade unschädlich gemacht werde, wie dieses nur immer erreichbar sei.

In der dem Vortrage sich anschliefsenden Besprechung wurden die angegebenen Vortheile im wesentlichen anerkannt und bezüglich der Erzeugungsfähigkeit angegeben, dafs dieselbe in einem Falle für 4 Oefen 600 bis 700 t pro Woche erreicht.

Im Anschlusse an diesen Bericht ist eine Mittheilung der amerikanischen Zeitschrift »The Iron Age« vom 8. September, über den Stahlschmelzofen von Lash beachtenswerth, der auch die Zeichnungen Fig. 10, 11 u. 12 entnommen sind. Die Einrichtung ist im wesentlichen derjenigen des Batho-Ofens ähnlich, und es werden auch die gleichen Vortheile für denselben hervorgehoben, während besonderer Werth darauf gelegt wird, die Höhe des Herdes über der Hüttensohle so niedrig als möglich zu halten und eine möglichst grofse Zahl von Thüren anzubringen, um das Einsetzen zu erleichtern und behufs Erreichung des Abstiches der Bühne entbehren zu können, welche bei der älteren Anordnung in den meisten Fällen angebracht wird. Die, von den HH. Lean und Blair, Pittsbourgh, gelieferte Zeichnung ist für die Anwendung von natürlichem Gase mafsgebend, kann indessen leicht für Generatorgas zugerichtet werden. Die gleichmäfsigen Wandstücken des, den eigentlichen Ofen bildenden

Mauerwerks verhüten möglichst die durch ungleiche Ausdehnung entstehenden Risse, und die Erneuerung der Zustellung eines solchen erfordert etwa 1/5 der Zeit derjenigen des älteren Siemens-Martin-Ofens. Der Frischprocefs vollzieht sich in kürzerer Zeit und die Erzeugung ist daher erheblich höher, so dafs die Kosten des Verfahrens entsprechend vermindert werden; dieselben betrugen bei einem Ofen von 30 t Einsatz für Löhne 1,25 ℳ und sind in einzelnen Fällen bis auf 0,95 heruntergegangen.

R. M. D.

Ueber Magnesit und seine Verwendung als basisches feuerfestes Material.

(Hierzu Blatt XXXV.)

Wenn das Thomas-Gilchristsche Verfahren dem alten Bessemerprocefs im sauren Converter immer mehr Boden abgewinnt, ja dasselbe sogar demnächst ganz zu verdrängen scheint, so vollzieht sich in den letzten 2 Jahren langsam aber sicher ein gleicher Procefs auf dem Gebiete der Flufseisendarstellung im Flammofen. Das Uebergewicht des basischen Betriebes ist hier sogar anscheinend noch gröfser; denn die Gesammterzeugung an Flufseisen im Flammofen nimmt in letzter Zeit aufserordentlich, aber nahezu ausschliefslich unter Benutzung des basischen Herdes zu, und es mufs nach den neuesten Erfolgen wohl zugegeben werden, dafs für gewisse Zwecke bei höchsten Anforderungen nur Flufseisen verwendet werden kann, welches auf dem basischen Herd eines Siemens-Martinofens erzeugt wurde.

Dieser Procefs wird für Massenproduction meines Erachtens kaum in Concurrenz treten können mit dem Thomas- und Bessemerprocefs; es ist zwischen beiden Arbeitsverfahren nur eine Concurrenz auf einigen Gebieten für bestimmte Zwecke möglich. Massenerzeugung von Schienen, Schwellen und auch Drahtknüppeln wird ihr Material stets dem Converter entnehmen, obgleich mit Bezug auf Herstellung von Drahtknüppeln von mancher Seite heute schon behauptet wird, dafs dieselben in gleichen Massen und zu gleich niedrigen Selbstkosten im basischen Flammofen wie im Converter hergestellt werden können. Bleche, Bandagen und Flufseisen für alle Zwecke, bei welchen demselben jetzt noch Schweifseisen gleichwerthig ist oder vorgezogen wird, werden aus Flammofenflufseisen erzeugt werden. Ist doch ganz vor kurzem erst wieder das aus dem Flammofen gewonnene Flufseisen eines bedeutenden Werkes als ganz unübertrefflich in der Qualität befunden worden, und es beginnen selbst die Schiffbauer allmählich ihre Vorurtheile gegen Flufseisen abzulegen und gestatten die Verwendung von im basischen Flammofen hergestelltem Material.

Es ist ferner der basische Flammofen diejenige Anlage, welche sich für Drahtwalzwerke, Blechwalzwerke und kleinere Hütten mit Specialitäten eignet, deren Bedarf nicht grofs genug ist für Beschäftigung einer Thomashütte, oder welche auf besondere Qualitäten arbeiten. Für diese Werke bietet der basische Flammofenprocefs die Möglichkeit, sich unabhängig vom Stahllieferanten zu machen und unter Benutzung minderwerthigen Rohmaterials (Schrott und Abfälle aller Art) ein allen höchsten Anforderungen genügendes Fertigproduct zu erzeugen. Es mufs dabei immer wieder darauf hingewiesen werden, dafs für beschränkte Productionen eine basische Siemens-Martinanlage nicht allein in der Anlage, sondern auch im Betrieb gegenüber einer Thomashütte ganz wesentlich billiger ist, und dafs die in letzter Zeit gemachten Fortschritte die Herstellung jeder Qualität, weich wie hart, aus billigem Einsatz ermöglichen. Gegenüber den hier und da auftretenden Bedenken, es möge bei Anlage immer neuer Martinshütten schliefslich Schrottmangel eintreten, sei hervorgehoben, dafs man neuerdings sogar gelernt hat, ohne jeden Schrottzusatz nur mit Roheisen unter Zusatz von bis zu 30 % Erz zu arbeiten, und dafs hierdurch der Flammofenprocefs auf basischem Herd gegen alle hindernden Einflüsse geschützt erscheint.

Dafs die vorstehenden Ausführungen den Thatsachen entsprechen, und dafs deren Richtigkeit auch in der Praxis anerkannt wird, beweisen die zahlreichen neuen Siemens-Martin-Anlagen, welche in den letzten Monaten in Betrieb gesetzt, gebaut und projectirt worden sind, und welche sich fast ausnahmslos auf basischen Betrieb eingerichtet haben. Es sind deren so viele, dafs die unbestrittene Bedeutung des Verfahrens kaum mehr hervorgehoben zu werden braucht; die Erfolge der alten, die Anzahl der neuen Anlagen liefern den besten Beweis dafür, dafs die Vorzüge des im basischen Flammofen hergestellten Materials bei Consumenten und Producenten in gleichem Mafse anerkannt werden, und dafs dasselbe noch eine aufserordentliche Zukunft hat.

Es mag daher wohl nicht ungerechtfertigt erscheinen, wenn ich im folgenden nochmals die Aufmerksamkeit auf die erforderlichen basischen feuerfesten Materialien lenke, selbst auf die Gefahr hin, manches längst Bekannte und oft Gesagte zu wiederholen. Bei keinem metallur-

gischen Procefs sind ja die feuerfesten Stoffe, aus denen der Ofen hergestellt wird, von solcher eingreifenden Bedeutung; dieselben sollen durch chemische Einflüsse die Reinigung des Metallbades befördern, sie sollen den gebildeten basischen Schlacken widerstehen, sollen aber gleichzeitig nicht zu empfindlich gegen bis jetzt wenigstens noch unvermeidliche, siliciumhaltige Ofenbaumaterialien sein und werden dabei den höchsten Temperaturen ausgesetzt, die man in der Metallurgie kennt. Diese erhöhten Anforderungen sind es denn auch, welche der Verbreitung des basischen Flammofenprocesses immer im Wege standen, und die nachstehenden Zeilen mögen in etwas zeigen, wie weit es gelungen ist, die Schwierigkeiten zu überwinden.

Drei Stoffe sind es, welche wohl allein zur Ausfütterung basischer Flammöfen Verwendung finden: Dolomit, Magnesit und Chromerz.

Naturgemäfs war, dafs man zunächst Dolomit versuchte, das billigste der drei Mittel, welches aufserdem auch im Thomasprocefs die Feuerprobe bestanden hatte. Dafs Dolomit indessen den Ansprüchen, die man stellen mufs, nicht genügte, auch heute noch nicht genügt, das beweisen die fortwährenden Anstrengungen selbst derjenigen Werke, welche im Converter dauernd und mit Erfolg Dolomit benutzen, ein anderes Material zu finden, das beweist auch die Verwendung eines so kostspieligen Materials, wie es Chromerz ist. Die Empfindlichkeit des Dolomitfutters gegen Berührung der Silicasteine, wohl auch die geringe Wetterbeständigkeit des gebrannten Dolomits, die unregelmäfsige chemische Zusammensetzung desselben mögen die Gründe für die ungünstigen Resultate sein; eine isolirende Schicht aus Magnesit oder Chromerz mufs auf alle Fälle zwischen Dolomit und dem kieselsauren Futter eingeschaltet werden. Für kleinere Werke, welche nur Flammöfen haben, kommt hierzu noch die Patentfrage und namentlich auch die Schwierigkeit, gebrannten Dolomit zu erhalten; eine Anlage zum Brennen selbst anzulegen, rentirt in den wenigsten Fällen, gebranntes Material aber zu beziehen, ist wegen der Unbeständigkeit desselben sehr bedenklich. Gebrannter Dolomit, welcher durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure bereits theilweise abgelöscht ist, kann selbst bei sorgfältigster Zustellung ein haltbares Ofenfutter nicht geben, und der Consument ist kaum in der Lage festzustellen, ob die Ablöschung nicht bereits theilweise stattgefunden hat. Kurz, es ist zweifellos, dafs die Ausfütterung mit Dolomit nicht genügt; verschiedene bedeutende Werke haben nach langem Experimentiren die Verwendung von Dolomit verlassen, und selbst entschiedene Anhänger der Dolomitausfütterung bekehren sich immer mehr.

Während man so einerseits versuchte, mit dem billigsten Material auszukommen, gehen nebenher seit längerer Zeit Versuche mit dem theuersten Material, dem Chromerz, von denen man indessen gleichfalls sagen mufs, dafs dieselben nicht befriedigen, dafs wenigstens die Erfolge keinesfalls im richtigen Verhältnifs zum Preis des Materials stehen. Die erhofften chemischen Wirkungen des Chromerzes auf das Metallbad scheinen nirgends erzielt worden zu sein, und man hört von verschiedenen Seiten nur negative Resultate. Auch die Widerstandsfähigkeit von Chromerz gegen hohe Temperaturen ist durchaus nicht zweifellos, wenigstens wurde mir noch vor kurzem vom Leiter eines namhaften Werkes, welcher mit Chromerz Versuche gemacht hatte, versichert, dasselbe habe seine Ofentemperaturen als Isolirschicht zwischen basischem und saurem Ofenfutter nicht ausgehalten, sei vielmehr herausgeschmolzen. Ein französisches Werk constatirte bereits im Jahre 1884, dafs Chromerz sofort weich wird und wegschmilzt, wenn es mit flüssigem Stahl oder basischer Schlacke in Berührung kommt. Eine andere Hütte, welche mit vieler Ausdauer Chromerzversuche machte, benutzte schliefslich Chromerz nur als Unterlage, um eine Magnesitdecke darauf zu bringen; ein Verfahren, welches beim hohen Preis des Chromerzes entschieden zu theuer ist, um so mehr als man nicht aufser Acht lassen darf, dafs zur Ausfüllung gleicher Räume bei dem hohen specifischen Gewicht von 4,5 ungleich mehr des nach Gewicht bezahlten Chromerzes verwendet werden mufs, als z. B. vom gebrannten Magnesit, dessen specifisches Gewicht 3,6 beträgt.

Gegenüber den erwähnten Schwierigkeiten und dem Umstand, dafs bereits im Jahre 1884 durch vortrefflich durchgeführte Versuche von Wasum die Vorzüge der gebrannten Magnesia als basisches feuerfestes Material nachgewiesen wurden, mufs es auffallen, dafs noch so viele Siemens-Martinwerke schwer zu Versuchen mit Magnesit zu bewegen sind, obgleich doch von anderer Seite die besten Resultate für den Magnesit sprechen und verschiedene bedeutende in- und ausländische Werke seit Jahren regelmäfsig und zu ihrer vollsten Zufriedenheit damit arbeiten. Es mag hier ausdrücklich hervorgehoben werden, dafs die theilweise vorhandenen Vorurtheile gegen Verwendung von Magnesit keineswegs auf die Resultate von gröfseren Versuchen sich gründen, sondern dafs bisher noch jedes Werk, welches zur eingehenden Prüfung sich entschlofs, auch gute Erfolge hatte. Freilich sollen dabei nicht Prüfungen einzelner Steine oder kleiner Muster Stampfmasse gerechnet werden, bei denen der Stein entweder einzeln in anderes Mauerwerk mit eingemauert oder frei auf die Feuerbrücke gestellt, oder bei denen die Stampfmasse gleichfalls gemeinsam mit anderen Materialien verwendet wurde. Dafs derartige Versuche, bei denen die Steine eine ganz andere Beanspruchung erleiden, als im geschlossenen einheitlichen und gleichmäfsig angewärmten Mauer-

werk, bei einem basischen oder Dinasstein, welche immer empfindlicher sind als Chamottesteine, unzuverlässige Resultate geben, wird mir jeder Fachmann zugeben. Ist der Betriebsleiter verhindert, den Versuch selbst genau zu verfolgen, so kommt aufserdem häufig noch die Abneigung der Arbeiter gegen einzuführende Neuerungen hinzu; der Schmelzer geht in der Regel an neue Versuche mit Mifstrauen heran, befürchtet eine Erhöhung seiner Arbeit und es ist dann kein seltener Fall, dafs er in einem unbewachten Augenblick den ungünstigen Ausfall eines Versuches, welcher ihm weitere Mühe spart, künstlich etwas befördert. Soll z. B. die Prüfung eines Steines, frei auf der Feuerbrücke stehend, nur einigermafsen zuverlässige Resultate geben, so mufs der Stein ganz allmählich auf die Temperatur des Ofens gebracht werden; häufig indessen wird der kalte Stein direct in den weifswarmen Ofen eingesetzt und es darf dann nicht Wunder nehmen, wenn derselbe springt und möglichenfalls nach kurzer Zeit ganz verschwunden ist.

Wenn ich oben bemerkte, dafs Vorurtheile gegen Magnesit nicht auf Versuche sich gründen, so mufs ich dies dadurch ergänzen, dafs ich hinzufüge auf neuere Versuche; denn darin liegt meines Erachtens die Erklärung. Gebrannte Magnesia ist nämlich bekanntlich für praktisch erreichbare Temperaturen unschmelzbar und gegen basische und an Metalloxyden reiche Schlacken aufserordentlich widerstandsfähig; die hohe Temperatur aber, welche das Todtbrennen der Magnesia erfordert einerseits, und das geringe Bindevermögen, welches todtgebrannte Magnesia besitzt andererseits, erschweren die Herstellung brauchbarer Steine und die Verwendung der Magnesia als Stampfmasse sehr, und die mangelhaften Magnesiafabricate, welche zuerst zu den Versuchen verwendet wurden und den ungünstigen Ausfall derselben veranlafsten, sind noch in frischem Andenken und haben ein erklärliches Mifstrauen gegen Benutzung von Magnesia zurückgelassen.

In erster Zeit verwendete man nur künstlich hergestellte Magnesia zur Steinfabrication; dieselbe war annähernd chemisch rein und besafs todtgebrannt absolut kein Bindevermögen mehr; um also haltbare Magnesiasteine zu machen, mufste man Bindemittel (Thon, Alkalien u. s. w.) benutzen, welche ihre Feuerbeständigkeit ganz wesentlich beeinträchtigten.

Die späteren Versuche mit Verwendung von griechischem und oberschlesischem Magnesit ergaben nicht viel bessere Resultate. Magnesit, d. h. natürlich vorkommendes Magnesiumcarbonat, verliert zwar seine Kohlensäure verhältnifsmäfsig leicht, bleibt aber dann gleich dem gebrannten Kalk und Dolomit sehr aufnahmefähig für Wasser und Kohlensäure; setzt man indessen den Magnesit längere Zeit höchster Weifsgluth aus, so tritt eine Schwindung von etwa 25 % und damit wohl gleichzeitig eine Aenderung seiner physikalischen Beschaffenheit ein; der Magnesit wird absolut dicht und vollkommen unempfänglich für die Einflüsse der Atmosphäre. Man kann schärfst gebrannten Magnetsit Jahre lang ohne jede Vorsichtsmafsregel aufbewahren, ohne dafs er im geringsten wieder Wasser und Kohlensäure anzieht und darin, sowie in der Thatsache, dafs aus todtgebranntem Magnesit hergestellte Steine beim Brennen kaum 4 % Schwindung zeigen, beruht zum grofsen Theil der aufserordentliche Vorzug gegenüber den anderen basischen feuerfesten Materialien. Der Magnesit nun sowohl von Euböa wie von Frankenstein in Schlesien, welche beide Sorten dem kryptokrystallinischen oder dichten Magnesit angehören, besteht aus annähernd chemisch reiner kohlensaurer Magnesia mit geringerem oder, namentlich im schlesischen, bedeutenderem Gehalt an Kieselsäure. Der Kieselsäuregehalt beeinträchtigt natürlich, wenn er höher steigt, den Werth als basisches Ofenmaterial; in seinen reinsten Varietäten theilt indessen dieser gebrannte Magnesit wiederum den Nachtheil mit der künstlich hergestellten Magnesia, dafs er auch in den höchsten Temperaturen nicht zusammensintert, dafs man ihm daher bei Verwendung zu feuerfesten Steinen bis zu 15 % und selbst mehr fetten Thon zusetzen mufs, und dafs darunter seine Feuerbeständigkeit stark leidet. Es sind aus diesem Grund die Werke auch wieder von der Benutzung dieser durch ihre chemische Reinheit verlockenden Sorten abgekommen, und man verwendet wohl nur noch steirischen Magnesit.

Der in Steiermark im Veitschthal in mächtigen Ablagerungen vorkommende Magnesit, welcher dem phanerokrystallinischen Magnesit oder Magnesitspath zugezählt werden mufs und eine von den vorgenannten Magnesitsorten vollkommen abweichende Structur zeigt, schwankt in seiner Zusammensetzung innerhalb nachfolgender Grenzen:

$Mg\,CO_3$ = 90 —96 %
$Ca\,CO_3$ = 0,5— 2 %
$Fe\,CO_3$ = 3 — 6 %
$Si\,O_2$ = bis 1 %
$Mn_2\,O_3$ = bis 0,5 %

Derselbe ist von gelblicher oder bläulichgrauer Farbe, besitzt lebhaften Glasglanz und ist, wie die Analyse zeigt, durch einen etwas schwankenden, aber nie ganz fehlenden Eisengehalt ausgezeichnet, welcher nicht eingesprengt, sondern chemisch gebunden vorhanden ist und nach Ansicht mancher Forscher sogar eine bestimmte Verbindung von kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul repräsentirt. Nahezu frei von Kieselsäure (ein sehr wesentlicher Vorzug!) erhält er durch seinen Eisengehalt die Eigenschaft, in hoher Temperatur zusammenzusintern, ohne zu schmelzen, und so lassen sich daraus Steine herstellen, welche vollkommen hellen Klang haben, und die an Festigkeit und Härte besten Chamotte-

steinen nicht nachstehen. Charakteristisch ist für den todtgebrannten Magnesit seine tief braun- oder blauschwarze Farbe, welche sich auch auf die aus ihm hergestellten Steine überträgt; sein specifisches Gewicht, welches in rohem Zustande etwa 3,0 ist, steigt beim Brennen, so dafs kaustisch gebrannter Magnesit ein specif. Gewicht von 3,4, todtgebrannter von 3,6 hat.

Dieser Magnesit ist es denn nun auch, welcher jetzt sozusagen das ausschliefsliche Rohmaterial für die Steine bildet. Auch hier gab es natürlich grofse Schwierigkeiten zu überwinden, denn die Fabrication der Magnesitsteine ist thatsächlich wohl der schwierigste Zweig der Steinfabrication überhaupt; die ersten Steine waren lose, man operirte mit den verschiedensten Bindemitteln, und Versuche mit diesen Erstlingsfabricaten mögen weiter dazu beigetragen haben, gegen Verwendung von Magnesit einzunehmen. Jetzt ist indessen die Aufgabe vollkommen gelöst, und man ist imstande, Magnesitsteine normalen Formates und einfachere Façonsteine herzustellen, welche durchaus nichts zu wünschen übrig lassen.

Hauptbedingungen für die Fabrication sind richtige Behandlung der Masse, hoher Druck beim Formen, welches durch hydraulische Pressen geschehen mufs, und höchste Temperatur beim Brennen. Zur Bindung müssen geringe, ganz bestimmte Zusätze gegeben werden, deren man zwei anwendet, und deren Mengenverhältnifs ebenso wichtig ist für die Qualität der Producte, wie die zu wählende Korngröfse des gemahlenen Magnesits. Es darf ferner nicht unerwähnt bleiben, dafs die Steine vor dem Einsetzen in die Oefen vollkommen trocken sein müssen, dafs das Einsetzen unter Beobachtung bestimmter Vorsichtsmafsregeln ebenso wie die Führung der Flamme beim Brennen geschehen mufs, und dafs der ganze Ofen bezw. die entsprechende Ofenkammer auf sehr hohe, vor allen Dingen aber auch im ganzen Ofeninnern gleichmäfsige Temperatur gebracht werden mufs. Die Abkühlung hat entsprechend der hohen Brenntemperatur langsam zu erfolgen; andere als Dinassteine gleichzeitig mit Magnesitsteinen zu brennen, empfiehlt sich nicht, da alle anderen Sorten die erforderliche Hitze nicht aushalten.

Was nun die Verwendung des Magnesits zur Ausfütterung im Flammofen anlangt, so ist dieselbe stets eine combinirte Anwendung von Steinen und von Stampfmasse, und zwar sei hier direct darauf hingewiesen, dafs neuerdings die Verwendung von Magnesitsteinen immer mehr in den Vordergrund tritt, und Stampfmasse nur in dem Mafse angewandt wird, als sie zur Ausgleichung unvermeidlicher Unebenheiten im Herd und zu Reparaturen unvermeidlich ist.

In bezug auf die Herstellung von Magnesitmauerwerk im allgemeinen gelten dieselben Regeln wie für feuerfestes Mauerwerk überhaupt; man benutzt entweder Theermörtel oder einen aus scharf oder weniger scharf gebranntem Magnesit zusammengemischten reinen Magnesitmörtel. Für den ersteren Fall gelten alle die Vorschriften, die man vom Vermauern der Dolomitsteine kennt (Fernhaltung allen Wassers, Anwärmen von Steinen und Mörtel) und die ganze Arbeit bietet die bei Theermörtel unvermeidlichen Unannehmlichkeiten. Dagegen hat mit Theermörtel hergestelltes Magnesitmauerwerk den Vorzug, dafs man es direct in Betrieb nehmen kann.

Benutzt man Magnesitmörtel, so hat man darauf zu achten, dafs möglichst schmale Fugen genommen und die Steine scharf aufeinander gerieben werden; von dem feinst gemahlenen und mit nur wenig Wasser angerührtem Mörtel darf nur das unbedingt nöthige Quantum zwischen die Steine kommen. Namentlich beim Mauern der Ofenherdsohle sind schmale Fugen von gröfstem Werth, da die Herde meist nur dadurch unbrauchbar werden, dafs Stahl an undichten Fugen zwischen die Steine und Stampfmasse tritt und so eine fehlerhafte Stelle immer mehr erweitert.

Da, wo das basische Mauerwerk mit dem sauren zusammenstöfst, läfst man die basischen und sauren Steine direct, ohne Mörtel dazwischen zu bringen, in Berührung kommen.

Zum Aufstampfen des Herdes im basischen Ofen wird auf den meisten Werken nur gemahlener und durch engmaschige Siebe geworfener, todtgebrannter Magnesit in unvermischtem Zustande verwendet, und nur einige Werke benutzen kaustischen Magnesitmörtel zur Herstellung der obersten Lage.

Zur Erläuterung der Herstellung von Magnesitherden in basischen Flammöfen verweise ich auf die diesen Zeilen beigegeben Skizzen (s. Bl. XXXV); zu denselben bemerke ich, dafs sie absolut nicht mafsgebend für die Ofenform sein, sondern nur andeuten sollen, wie man das Magnesitmaterial als Steine und Stampfmasse im Flammofen verwendet. Zu betonen ist dabei noch, dafs die Skizzen nicht Vorschläge zu Versuchen repräsentiren, sondern dafs dieselben die Principien wiedergeben, nach denen in der Praxis Oefen ausgeführt sind und nach denen mit Erfolg gearbeitet wird.

Nur gestampfte Magnesitherde werden meines Wissens kaum noch irgendwo benutzt, und es erklärt sich dies leicht; zweifellos kann man einen Herd auch nur durch Stampfen haltbar herstellen, es ist indessen eine so schwierige Arbeit, dafs dieselbe unter unausgesetzter Controle ausgeführt werden mufs und sehr langwierig ist. Der gemahlene Magnesit darf nur immer in ganz dünnen, wenige Centimeter dicken Schichten aufgetragen, mufs dann mit schweren vorgewärmten Schlegeln festgeschlagen und in jeder einzelnen Lage bei hoher Hitze aufgesintert werden. Jedes Aufsintern allein erfordert etwa 1/2 Stunde; da der Herd 100 bis 300 mm dick sein und in Lagen von

höchstens 3 cm aufgesintert werden mufs, so ergiebt sich daraus die Schwierigkeit der Arbeit. Mit gröfster Sorgfalt hergestellt, hält so ein Herd ausgezeichnet; eine einzige schlecht aufgetragene Schicht verdirbt aber den ganzen Herd, welcher sich in Schalen ablöst.

Die Durchbrüche, welche hierdurch veranlafst wurden, führten zur Herdconstruction Fig. 1 und 2; hier wird eine Flachschicht Magnesitziegel (60—70 mm) auf die Herdplatte aufgelegt und hierauf dann erst die Stampfschicht in eben beschriebener Weise etwa 150 mm dick aufgetragen. Die oberste Ausgleichung erfolgt dann, ebenso wie der Anschlufs an die Seitenwände durch eine Schicht von Magnesitmörtel, der aufgestampft wird.

Weit mehr werden indessen neuerdings Herdzustellungen nach den Figuren 3—6 angewendet, welche ohne weitere Beschreibung sich selbst erklären und sich nur durch die Verschiedenheit des Verbandes der aufgemauerten Schichten unterscheiden; die Dimensionen der Magnesitsteine sind in der Regel 65 mm $\times$ 120 mm $\times$ 240 mm. — Die Herddicke schwankt von 200—350 mm. — Gemeinsam ist den in Fig. 3—6 skizzirten Herden allen, dafs oben nur eine ganz schwache 15—30 mm dicke Schicht aus Stampfmasse (d. h. nur aus gemahlenem schärfst gebranntem Magnesit) aufgetragen ist, welche die Unebenheiten des in der Hauptsache gemauerten Herdes ausgleicht. Für die Herstellung des Herdes dienen folgende Notitzen eines Werkes, welches seit Jahren ununterbrochen auf Magnesitboden arbeitet.

Nachdem der gemauerte Theil sorgfältig aufgeführt worden ist (und zwar nur mit kaustischem Magnesitmörtel ohne Benutzung von Theer), giebt man während etwa 48 Stunden directes Feuer durch Verbrennen von Holz auf der zweckmäfsig durch übergelegte Blechtafeln geschützten Herdsohle; alsdann läfst man Gas allmählich zu und steigert die Temperatur so langsam, dafs nach weiteren 48 Stunden die Regenerativkammern roth sind. Jetzt kann man zu stärkeren Temperaturen übergehen und beginnt gleichzeitig fein gemahlenen Magnesit schaufelweise einzutragen, gleichmäfsig auszubreiten und mit schweren eisernen Schlägeln festzuschlagen; das Gewicht dieser an langen Stangen befestigten Klopfer, welche je von 2 Mann bewegt werden und das Festschlagen durch die Beschickungsthüren ermöglichen, ist bei dem Werk von 30—60 kg., und legt man gerade auf dieses hohe Gewicht besondern Werth. Auf diese Weise überkleidet man den ganzen Herd mit einer gleichmäfsigen dünnen Magnesitschicht, über welche man dann vor Einsatz des Eisens eine etwa 2—3 cm dicke Kalkschicht breitet. Während dieser ganzen Fertigstellung des Herdes giebt man stets höchste Ofentemperatur.

Fig. 5 deutet an, wie man versucht hat, der ausgleichenden Stampfschicht das leichtere Festhaften auf der Mauerung durch Schiefsetzen der auf die hohe Kante gestellten Steine zu ermöglichen, indem man dadurch eine künstlich rauhe Oberfläche erzeugt. Sollte dies einen besonderen Vortheil gewähren, so wäre es nicht schwer eine dafür geeignete Façon der Steine direct herzustellen.

Was die Aufführung der Vorder- und Hinterwand der Oefen anlangt, so braucht man diese nur soweit mit Magnesitsteinen hoch zu führen, als das Bad und die Schlacke die Wände berühren. Theilweise führen die Hütten diese Wände so aus, dafs sie das Gewölbe auf eine Aufsenmauer setzen und gewissermafsen nur ein Magnesitfutter aufmauern (Fig. 2), theilweise wird indessen auch das Magnesitmauerwerk nur als Theil des Ganzen aufgeführt (Fig. 4). — Im ersteren Fall geht man von der Voraussetzung aus, dafs es zweckmäfsig ist, das basische Material zu entlasten, und glaubt dadurch bessere Haltbarkeit zu erzielen. Dafs dies nicht absolut nothwendig ist, beweist indessen die Construction Fig. 4, welche auf anderen Werken ohne Nachtheil benutzt wird, und bei welcher das Magnesitmauerwerk einfach direct unter dem Silicamauerwerk steht und den Gewölbedruck mit aufnimmt.

Die Abstichöffnung wird entweder, wie in Fig. 1 und 2 angedeutet, durch Ueberwölbung oder, des besseren Maueranschlusses wegen, zweckmäfsiger nach Fig. 3 und 4 durch Ueberdeckung mit rechteckigen, besonders lang hergestellten Steinen hergestellt. Das Stichloch selbst wird von aufsen durch Magnesit, dem man in diesem Fall gern etwas wasserfreien Theer beimischt, vollgeschlagen; entweder geschieht dies in gewöhnlicher Weise, und man schützt dann das Stichloch vor Durchbruch durch eine vorgekeilte Blechplatte (Fig. 2), oder man hält durch die Arbeitsthür das Stichloch von innen durch vorgehaltene Ballen zu (Fig. 4) und keilt von aufsen gegen dieses Widerlager die Masse mit Holzschlägeln fest. Im letzteren Fall genügt angeblich ein Verschlufs von 8—10 cm, und man kann dann das übrige Stichloch voll Thon und Sand stopfen; dies hat den Vorzug, dafs man das Stichloch beim Abstich, der durch Bohren eines 25—30 mm weiten runden Loches geschieht, leichter los bekommen kann.

Was die Haltbarkeit eines so hergestellten Herdes anlangt, so könnte diese eigentlich eine unbegrenzte sein; denn da der Magnesit bei der Entphosphorung nur als neutrales Ofenfutter dienen soll, die Entphosphorung des Bades durch entsprechenden Kalkzuschlag geschieht, so ist kein Grund für die Abnutzung vorhanden. Kleine Löcher im Herd, die unvermeidlich sind, werden nach jeder Charge reparirt, und von der Sorgfalt der Herstellung des Ofenherdes, wie bereits oben

erwähnt, wie von der sorgfältigen Ausführung der Reparaturen hängt im wesentlichen die Dauer des Herdes ab. Seine Haltbarkeit ist namentlich durch nichts Anderes zu erreichen gegenüber dem sogenannten Erz-Martin-Procefs, welcher in Steyermark grofse Fortschritte zu machen scheint; denn die dabei sich bildenden eisenreichen Schlacken wirken auf jedes andere feuerfeste Material unbedingt zerstörend. Am schädlichsten wirken auf den Magnesitboden Abtropfungen vom Dinasgewölbe sowohl während der Fertigstellung des Herdes als auch zwischen den einzelnen Chargen; solche Stellen müssen sorgfältig ausgebrochen und reparirt werden, da sie sonst Anlafs zu Fehlstellen geben. Es ist deshalb auch meines Erachtens ein bisher noch nicht gemachter, aber unter Umständen sehr rentabler Versuch, Gewölbe aus Magnesitsteinen herzustellen, wodurch der vorerwähnte Uebelstand vermieden würde.

Wenn ein Ofen vorsichtig und mit besten Steinen zugestellt wird, so kann man die Dauer des Herdes auf 500—600 Chargen angeben, und es ist mir (abgesehen von ganz verunglückten ersten Versuchen) kein Fall genannt worden, wo die Dauer wesentlich unter 300 Chargen gewesen wäre. Manche Hüttenleute finden es zweckmäfsig, nach etwa 300 Chargen den Herd oder doch die oberste Steinschicht desselben auszubrechen und zu ersetzen, weil sich dann in der Regel diese Schicht mit Metall u. s. w. durchzogen haben soll; es wird sich diese Nothwendigkeit aber um so später einstellen, je sorgfältiger man den Herd gemauert hat. Zum Repariren des Herdes braucht man natürlich nach den einzelnen Chargen wechselnde Mengen gebrannten Magnesit, den man auch hier meist ohne Theer anwendet; als Durchschnittsverbrauch wird von verschiedenen Werken 20—25 kg per Tonne producirten Stahles angegeben.

Den Preis pro Tonne Magnesitziegel zu 140 *M*, pro Tonne Stampfmasse zu 115 *M* angenommen, was ungefähr den Preisen franco eines westfälischen Hüttenwerkes entspricht, rechnet sich bei einem 10 t-Ofen der Verbrauch etwa wie folgt:

Zur Zustellung 12 000 kg Steine . .	*M*	1 680
3 000 kg Stampfmasse	„	345
Summa	*M*	2 025

Bei der Annahme einer gänzlichen Herderneuerung nach 500 Chargen mit 5000 t Production folglich:

Zustellungsmaterial	*M*	2 025
Reparaturmaterial 5000 × 20 kg = 100 t	„	11 500
Summa	*M*	13 525

Hieraus ergiebt sich per Tonne Rohstahlproduction ein Magnesitverbrauch im Werth von 2 *M* 70 ₰.

Gegenüber dieser Summe sei nun nochmals auf die Vortheile kurz hingewiesen, welche der Gebrauch von Magnesit gewährt, und welche sich kurz im Folgenden zusammenfassen lassen;

1. es ist eine Entphosphorung um 98 % des im Einsatz enthaltenen Phosphors ohne Schwierigkeiten durchführbar;
2. der Magnesitboden gestattet den Zusatz von 30 % und mehr Erz zur Charge und macht dadurch jedes Rohmaterial verwendbar;
3. der Magnesit ermöglicht dadurch, dafs man aus ihm vollkommen correcte Steinformen herstellen kann, eine sehr sorgfältige und darum widerstandsfähige Herdmauerung;
4. der Magnesit gestattet, dafs aus ihm hergestelltes Mauerwerk in directe Berührung mit kieselsaurem kommen kann, was bei keinem andern basischen Material möglich ist;
5. die Haltbarkeit der Magnesitausfütterung übertrifft jede andere basische Zustellung, und es wird somit durch Vermeidung ausgedehnter Reparaturen an Zeit und Kosten gespart;
6. gegen basische Schlacke und Metalloxyde ist der Magnesit das widerstandsfähigste aller bekannten Materialien;
7. die absolute Wetterbeständigkeit gestattet die Magnesitsteine und die Magnesitstampfmasse zu passenden Zeiten und in beliebigen Mengen zu beziehen, ohne eine Zersetzung derselben befürchten zu müssten;
8. die Gefahr ein theilweise zersetztes und darum wenig haltbares Material zu verwenden, welche z. B. beim Dolomit besteht, ist vollkommen beim Magnesit ausgeschlossen.

Gegenüber diesen unbestrittenen Vorzügen kann der Preis von Magnesit und seinen Fabricaten keineswegs als zu hoch bezeichnet werden, und es liegt entschieden im Interesse eines jeden Siemens-Martinwerkes, wenigstens einen gröfseren Versuch mit Magnesit zu machen. Selbstverständlich wird der Verbrauch an Magnesit bei gröfseren Chargen (also bei 12- und 15 t-Oefen) nicht in gleichem Mafse wachsen, sich also, auf die Tonne bezogen, verringern.

Zum Schlufs sei noch erwähnt, dafs man in Steyermark ja schon seit vielen Jahren nur Magnesitsteine verwendet, mit Vortheil namentlich zum Auskleiden von Puddelöfen in der Höhe, wo die Schlacke zerstörend wirkt. Versuche im basischen Converter sind früher ungünstig ausgefallen; es mufs indessen auch hier hervorgehoben werden, dafs man dabei eben mit mangelhaftem Material arbeitete, dafs demnach ein Versuch mit dem jetzigen verbesserten Fabricat vermuthlich ganz andere Resultate ergeben würde.

Coblenz, im November 1887.

Kurt Sorge.

Die Eisenindustrie Italiens.

Hierzu Blatt XXXVI.

(Schlufs aus voriger Nummer).

Die Stahlwerks-Anlage zu Terni.*

Schon im Jahre 1871 verfocht der Commendatore Breda in der italienischen Kammer den Plan, im Herzen Italiens eine Waffenfabrik anzulegen. Seine Vorschläge drangen nach wenigen Jahren durch, denn 1875 legte General Ricotti, der Kriegsminister, den Grundstein zu der grofsen königlich italienischen Waffenfabrik zu Terni. Der Platz wurde gewählt, weil er Sicherheit gegen Ueberraschungen bei eintretendem Kriegsfalle bietet, über aufserordentlich reiche Wasserkräfte verfügt und aufserdem in seiner Nähe grofse Braunkohlenlager sich befinden. Zur Orientirung bemerken wir, dafs Terni etwa 110 km nord-nordöstlich von Rom, am Fufse der Abruzzen, an der Bahnlinie Ancona-Rom liegt.

Der Bau eines Stahlwerks, welchen Breda damals gleichzeitig schon anstrebte, stiefs indefs auf gröfsere Schwierigkeiten, und erst im Jahre 1883 gelang es, nachdem die Regierung grofse Bestellungen auf Panzerplatten und Schienen im Voraus zugesichert hatte, den unermüdlichen Anstrengungen Breda's, eine italienische Gesellschaft zusammenzubringen, welche zur Gründung des, mit der erwähnten Waffenfabrik in keinerlei Verbindung stehenden, Unternehmens ein Actienkapital von 16 000 000 Lires aufbrachte, und Breda gleichzeitig zu ihrem Präsidenten machte. Im Sommer 1884 wurde mit dem Bau begonnen; im Mai 1886 konnte man die erste Eisenbahnschiene von 36 kg Gewicht a. d. Mtr. auswalzen. Es folgte die Fabrication von Stabstahl und Blechen, und im August des verflossenen Jahres wurden Blöcke im Gewichte von 60 t und mehr gegossen, und der grofse 100 t-Hammer, dessen Modell von der Antwerpener Ausstellung her bekannt ist, in Betrieb gesetzt.

Da das Werk nach einem Zeitabschnitte gegründet wurde, in welchem sich auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlerzeugung die grofsartigsten Umwälzungen vollzogen hatten, und man bei seinem Bau auf Grund der neuesten Erfahrungen vorgehen konnte, so hat Terni vor seinen älteren Schwester-Anlagen, welchen veraltete Einrichtungen wie ebensoviel Mühlsteine am Halse hängen, den grofsen Vortheil voraus, dafs es gewissermafsen aus einem Gusse fertiggestellt ist. Das Stahlwerk von Terni, dessen officieller Name „Società degli alti Forni, Fonderie ed Acciaierie di Terni" ist, besitzt aufser den eigentlichen Stahlwerken Lignitgruben, Eisensteingruben, Hochöfen, eine Hütte in Val Trompia in der Lombardei zur Erzeugung von Spiegeleisen, Ferromangan- und Qualitätsstahl, ferner die Eisengiefserei von Terni, welche im Stande ist, Gufsstücke bis zu 60 t Gewicht** herzustellen.

Um sich auch im Bezuge von Roheisen vom Auslande unabhängig zu stellen, hat man sich zur Errichtung einer gröfseren Hochofenanlage bei dem Hafen Civitavecchia entschlossen, welche Eisenerze von der Insel Elba verhütten soll. Als Brennstoff will man Koks benutzen, den man selbst aus einer Mischung von englischen Steinkohlen mit italienischen Braunkohlen erzeugen will. Diese Anlage, mit deren Ausführung demnächst begonnen werden soll, soll zunächst 2 Hochöfen mit 8 Cowper-Apparaten und 100 Koksöfen umfassen. Die Erweiterung der Hochofen-Anlage auf 4 Oefen, mit der entsprechenden Anzahl von Koksöfen, sowie auch die Neuanlage eines Bessemerstahlwerkes mit Schienenwalzwerk, gegebenen Falls auch Blechwalzwerk sind für später in Aussicht genommen.

Diese Anlage ist der Leitung des in deutschen hüttenmännischen Kreisen wohlbekannten Hochofeningenieurs Hrn. Victor Limbor anvertraut, welcher diese Anlage sicherlich zu einem Musterwerke machen wird.

Gegenwärtig deckt das Stahlwerk seinen Roheisenbedarf aus England und Spanien.

Dem Stahlwerke steht eine sehr bedeutende Wasserkraft zur Verfügung. Etwa 6 km von Terni entfernt bildet der Velinoflufs einen majestätischen Wasserfall, die „Cascata della marmore", indem er sich aus einer Höhe von 12 m in die Nera stürzt. Diese Wasserfälle wurden von dem Römer Curius Dentatus infolge Durchbrechung eines Marmorfelsens hergestellt, um dem Velino den Abflufs in die Nera zu ermöglichen. Die Mindest-Wassermenge des Velino beträgt noch 50 cbm in der Secunde. Nach Angaben von Samuelson ist die Fallhöhe 150 m und die Mindest-Wassermenge 45 cbm, demgemäfs berechnet Samuelson die ganze Wasserkraft auf insgesammt 200 000 HP, von der

* Aufser privaten Mittheilungen sind bei Abfassung des obigen Aufsatzes folgende Quellen benutzt worden: »Journal of the Iron and Steel Inst.« I. 1887; »L'Industria« (Milano) Nr. 25 u. 30, 1887; »Schweizer. Bauzeitung« vom 19. Febr. 1887; »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« vom 26. Februar 1887; »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« vom 8. Januar 1887.

** Sir Bernhard Samuelson giebt 120 t an. Es wird uns jedoch mitgetheilt, dafs auf der Eisengiefserei keine Einrichtungen zur Bewegung so schwerer Stücke vorhanden seien.

aber bisher nur ein geringer Theil ausgenutzt wird. Ungefähr 100 m oberhalb des Falles wird ein Theil des Wassers gefafst, durch Rohrleitungen in das Thal hinab und, den Neraflufs quer überschreitend, auf der anderen Seite wieder etwa 132 m hoch an einem zwischen Terni und den Marmore-Fällen liegenden Hügel hinaufgeführt. In einer Höhe von 346 m über dem Meeresspiegel ist durch diesen Hügel ein Tunnel von 2657 m Länge, mit einem Querschnitt von 3,274 qm und einem Gefälle von 6 m gebrochen worden. (S. Fig.5 auf Bl. XXXVI.)

Am Ende des Kanals wird das Wasser in einem Becken gesammelt, von wo zwei Röhren von je 700 mm Weite zum grofsen Vertheilungsschieber hinuntergehen; von dort aus strömt das Wasser in Abzweigungen unter einem Drucke von 18 bis 20 Atm. nach den Turbinen, welche meistens direct mit den Arbeitsmaschinen gekuppelt sind.

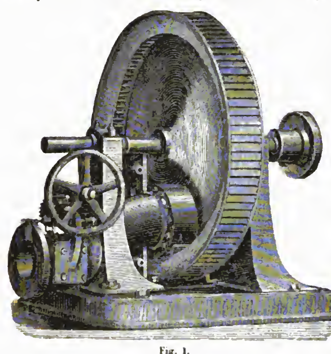


Fig. 1.

Die Kraft, welche in der Fabrik nach Abzug der Verluste durch Reibung u. s. w. zur Verfügung steht, beträgt gegenwärtig etwa 6600 HP; durch das Wasser werden im ganzen 52 Hochdruckturbinen, wovon zwei zu 1200, zwei zu 1000 und je eine zu 800 und 500 HP, und 4 Gruppen von Dubois-François'schen Compressoren betrieben. Von ersteren hat die rühmlichst bekannte Firma J. J. Rieter & Co., Winterthur, 11 Stück von 20 — 1000 HP Leistung, sämmtlich nach System Girard, geliefert. Wir geben in Fig. 1 das Bild einer kleineren Turbine und in Fig. 2, 3 u. 4 Querschnitt, Vorderansicht und Grundrifs einer von Rieter gelieferten 800 HP-Turbine; eine genaue Beschreibung derselben ist in der schweizerischen Bauzeitung vom 19. Februar d. J. zu finden. Wir entnehmen derselben nur, dafs die Welle der Turbinen aus Ia. geschmiedetem Bessemerstahl, mit einer absoluten Festigkeit von mindestens 6000 kg auf den Quadratcentimeter gefertigt ist und demgemäfs, da sie rechnungsmäfsig nur mit etwa 200 kg beansprucht ist, mit aufsergewöhnlich grofser Sicherheit, offenbar mit Rücksicht auf die durch den Walzwerksbetrieb hervorgerufenen Stöfse construirt ist.

Die Ersparnisse, welche aus der Benutzung der mächtigen zu Gebote stehenden Wasserkraft entstehen, liegen auf der Hand, da die Ausgaben für Brennmaterialien und die Unterhaltung von Dampfkesseln ganz wegfallen und dafür nur die Zinsen von der Mehrausgabe an den Einrichtungs-

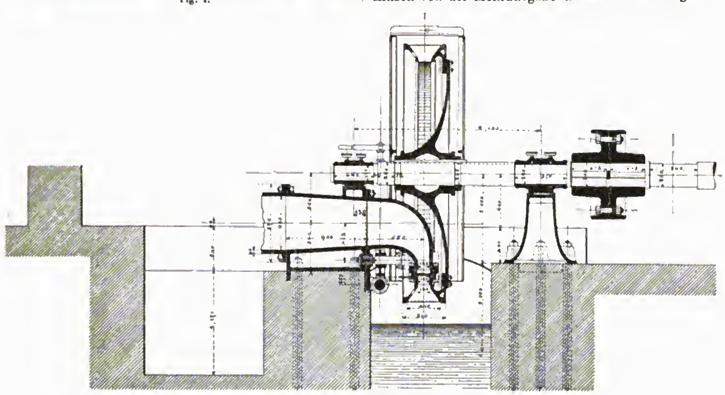


Fig. 2.

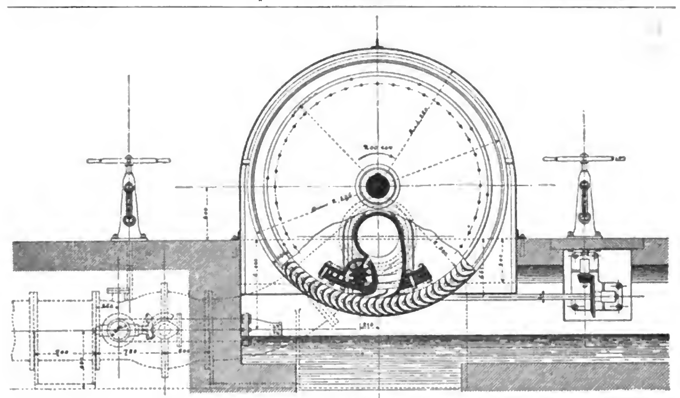


Fig. 3.

Fig. 4.

kosten einzusetzen sind, welche bei einer gleichwerthigen Anlage von Dampfmaschinen nebst Dampfkesseln und Zubehör hätte aufgewendet werden müssen. Wie Samuelson mittheilt, beträgt dieser Ueberschufs an Ausgaben etwa 600 000 ℳ, eine Summe, deren Verzinsung offenbar einen viel niedrigern Betrag ergiebt als der Preis des Brennmaterials beträgt, welches man anderenfalls verbrauchen müfste.

Der Grundrifs der Stahlwerke geht aus Fig. 6 auf Blatt XXXVI hervor; die Oberfläche des Werkes umfafst etwa 30 ha, von denen ungefähr die Hälfte unter Dach gebracht ist. Die Anlage umfafst Bessemer-Converter, Flammöfen, Walzenstrafsen und Hämmer, um den erzeugten Stahl in Schienen, Eisenbahnachsen und Bandagen, Stabstahl von jedem Querschnitt, Kanonen und Panzerplatten für Schiffe und Landbefestigungen herzustellen. Als Modell bei der Einrichtung der Panzerplatten-Abtheilung hat das Stahlwerk in Le Creusot gedient; dasselbe soll auch finanziell bei dem in Rede stehenden Unternehmen betheiligt sein.

Das Bessemerwerk enthält 6 Cupolöfen zum Schmelzen des Roh- und Spiegeleisens, 2 Bessemer-Converter von 7500 kg Fassungsvermögen und eine Gebläsemaschine, welche durch eine Turbine von 1000 HP in Bewegung gesetzt wird; die Leistungsfähigkeit hat sich bis 46 Chargen im Tage gesteigert.

An Flammschmelzöfen sind 5 mit durchschnittlich 16 t Fassungsraum vorhanden; der Einsatz ist durchschnittlich 16 t, und werden zwei Einsätze in 24 Stunden gemacht. Man kann Blöcke bis zum Gewichte von 115 t giefsen. Eine entsprechende Anzahl von Wärmöfen ist vorhanden. Die Haupt-Walzenstrafse ist ein Trio mit Walzen von 700 mm Dtr.; sie ist an eine Turbine von 1000 HP gekuppelt und dient zur Erzeugung von Schienen und Trägern. Zwei weitere Strafsen, die je ihre eigene Turbine besitzen, dienen zur Walzung von kleineren Querschnitten. Die eine besitzt Walzen von 500, die andere von 280 mm Durchmesser. Ferner ist eine Strafse (System Lauth) mit Walzen von 900 mm Dtr. zum Walzen von schweren Platten vorhanden, endlich noch ein Bandagenwalzwerk.

Es braucht wohl nicht erwähnt werden, dafs die nöthigen Wärmöfen und die maschinellen Einrichtungen nebensächlicher Art, die alle durch Turbinen in Betrieb gesetzt werden, vorhanden sind.

Die Oefen werden sämmtlich durch Gas geheizt. Besondere Erwähnung verdient noch ein Drehofen vzn 10 t Fassungsraum zur Darstellung von Luppen, welche den Martinöfen zugesetzt werden.

An Dampfhämmern sind im ganzen 10 vorhanden und zwar:

1	von	100 t	Bärgewicht; Fallhöhe	5 m,
1	„	20 t	„ „	3 m,
1	„	15 t	„ „	3 m,
1	„	10 t	„ „	2,5 m,
1	„	7 t	„ „	2 m,
5	„	400 kg	„ „	1 m.

Auf Blatt XXXVI Fig. 7 u. 8 ist der gröfste Hammer in Ansicht und Grundrifs dargestellt. Anstatt mit Dampf werden die Hämmer und zugehörigen Krahne und noch aufserdem verschiedene Motoren durch geprefste Luft getrieben; zur Erzeugung derselben in erforderlicher Menge wurden die 4 schon erwähnten Compressoren von Dubois-François erbaut.

„Jede dieser 4 Gruppen", theilt Prof. Kupelwieser in einem in Leoben am 22. Januar d. J. gehaltenen Vortrage mit, „hat 2 Windcylinder von 800 mm Durchmesser und 1200 mm HP, welche von zwei Wassercylindern mit 340 mm Durchmesser und dem gleichen Hube betrieben werden. Zwischen den beiden Cylinderpaaren jeder Gruppe ist ein Schwungrad eingeschaltet, um den Gang möglichst gleichförmig zu machen.

Jede der 4 Compressoren-Gruppen verbraucht in der Secunde 175 l Druckwasser und comprimirt 0,8 cbm Luft auf 6 Atmosphären Spannung. Das Volumen des Injectionswassers beläuft sich für jeden Hub auf 0,01 des Cylinder-Volumens. Die comprimirte Luft wird in einem Sammelkessel von 1,61 m Durchmesser und 5 m Höhe, somit von etwa 12 cbm Inhalt geleitet, von welchem aus die Vertheilung derselben an die Hämmer und verschiedenen Motoren erfolgt. Um jedoch einen gleichförmigen Gang der Maschinen zu erzielen, mufs man eine genügend grofse Luftmenge zur Verfügung haben, weshalb der oben angeführte Sammel- oder Vertheilungskessel mit 2 Luftregulatoren, welche zusammen einen Inhalt von 1000 cbm haben, in Verbindung steht.

Diese zwei Regulatoren bestehen aus Gufseisenröhren von 1,25 m Durchmesser und je 400 m Länge und sind mit einem um 51 m höher gelegenen Wasserreservoir durch ein heberförmiges Rohr von 600 mm Durchmesser verbunden, um bei wechselnden Luftmengen nahezu dieselbe Pressung der Luft zur Verfügung zu haben.

Der 100 t-Hammer steht in der Mitte eines rotundenähnlichen Gebäudes, welches aus Eisen hergestellt ist und 50 m Durchmesser hat, so dafs aufser dem Hammer vier Siemens-Schweifsöfen, von welchen je zwei auf jeder Seite der Hammerständer angeordnet sind, und die zwei zur Bedienung der Oefen und des Hammers vorhandenen Krähne Platz finden; der Hammer ist durch diese Anordnung auf beiden Arbeitsseiten vollkommen frei und zugänglich gestellt.

Der Hammer hat, wie oben bemerkt, ein Fallgewicht von 100 t und eine Hubhöhe von

5 m. Der Luftcylinder hat 1,92 m und die Kolbenstange 360 m Durchmesser.

Die Schabotte ist 1000 t schwer, aus einem Stück gegossen, hat 4,42 m Höhe, an der Basis eine Fläche von 42 qm, an der oberen Fläche 9,3 qm.

Der Hammer ist in allen seinen Theilen, besonders aber in den Ständern sehr massiv gebaut, und wiegt derselbe ungefähr 287 t. Es mufs derselbe so solid wie möglich gebaut sein, weil die über den Cylinder hinaus verlängerten Ständer oberhalb vereinigt sind und einen verticalen Zapfen tragen, welcher in der Verticalachse des Hammers liegt und als Drehungsachse der beiden Drehkrahne dient, welche auf einer kreisrunden Bahn von 43,2 m Durchmesser um diesen Mittelpunkt gedreht werden können. Der eine der beiden Krahne hat eine Tragfähigkeit von 100 t, der zweite von 150 t. Der kleinste Abstand zwischen den senkrechten Mittellinien des Hammers und den Kettenscheiben des Krahnes mifst 1,75 m und der gröfste Abstand 20,4 m, so dafs man mit den Krahnen den Transport der Stahl- oder Eisenblöcke von den Oefen zu dem Hammer und zurück besorgen kann. Die Bewegung der Krahne in allen ihren Theilen wird ebenfalls durch comprimirte Luft vermittelt, welche durch den Zapfen zugeführt wird.

Sowohl der Hammer wie die Krahne sollen vorzüglich arbeiten.

Da man gezwungen war, die Oefen so nahe dem Hammer, und zwar zwischen dem Hammer und der Laufbahn der Krahne zu stellen, um dieselben in das Gebiet der Krahne einzubeziehen, so hatte man die Sorge, dafs dieselben durch die Erschütterungen, welche durch die Hammerschläge verursacht werden, sehr litten. Man stellte dieselben daher von dem die Oefen umgebenden Erdreich vollkommen isolirt und ist auch mit dieser Anordnung bis jetzt zufrieden. Nur jene kleinen Vorrichtungen, welche das Aufziehen der Ofenthüren, das Herausziehen und Einschieben der Blöcke in die Oefen besorgen, sollen einiges zu wünschen übrig lassen und sollen reconstruirt werden.“

Das Gebäude des zweitgröfsten Hammers liegt neben demjenigen des grofsen Hammers und enthält 2 grofse Oefen mit beweglichen Böden, um die grofsen Blöcke wieder zu erhitzen; in demselben Raume sollen 2 Krahne von je 60 t Tragfähigkeit und eine hydraulische Presse zur Erzeugung eines Drucks von 7500 t zum Biegen von Panzerplatten errichtet werden. Die Maschinen, welche zur Fertigstellung der Panzerplatten dienen, stehen in einem mit einem Laufkrahnen von 60 t Tragfähigkeit versehenen Raum. Sämmtliche dort vorhandene Arbeitsmaschinen mit Einschlufs der Walzendrehbänke werden durch 10 Turbinen getrieben. Der Raum, in welchem das Härten und Anlassen der Geschützrohre u. s. w. vorgenommen wird, ist mit einem durch geprefste Luft getriebenen Laufkrahnen von 100 t Tragfähigkeit, Wärmofen und Becken mit einem Inhalte von 200 t Oel versehen. Ein zweites derartiges Becken nebst einem besonderen Ofen zum Tempern von Geschützrohren bis zu 22 m Länge ist im Bau begriffen.

Zur Herstellung von feuerfestem Material sind besondere Fabricationsräume vorgesehen. Dafs auch ein chemisches Laboratorium und eine Probirwerkstatt in der Anlage mit einbegriffen sind, ist selbstverständlich. Auf der Probirmaschine kann ein Zug bis zu 100 t ausgeübt werden.

Die ganze Anlage wird elektrisch beleuchtet. Das Nähere über diese Einrichtung hat Hr. H. Cox, Oberingenieur der elektro-technischen Fabrik, Cannstatt, in einem im Württembergischen Bezirksverein am 25. Juli 1886 in Heilbronn gehaltenen interessanten Vortrage mitgetheilt.

Die Zahl der auf dem Werke beschäftigten Arbeiter ist etwa 3000, hierzu kommen noch 1000 in der Giefserei und 2000 in den Bergwerksbetrieben Angestellte, so dafs die Gesellschaft insgesammt jetzt über 6000 Arbeiter beschäftigt, deren Zahl sich voraussichtlich noch bedeutend erhöhen wird, da die Werke in der Vergröfserung begriffen sind.

Denkschrift zu den Grundzügen der Alters- und Invaliden-Versorgung der Arbeiter.

Die Unfallversicherung ist zur Zeit für die Industrie, das Transportwesen einschliefslich der Seeschifffahrt, das Bauwesen, sowie für die Land- und Forstwirthschaft mit zusammen rund 10 Millionen Arbeitern gesetzlich geregelt. Dadurch ist eine genügend breite Unterlage für die Alters- und Invalidenversicherung gewonnen, und es ist nicht erforderlich, auf die Durchführung der Unfallversicherung für die derselben noch nicht unterworfenen Kategorieen — insbesondere das Handwerk, soweit dasselbe ohne Motoren arbeitet und weniger als zehn Arbeiter beschäftigt, die Fischer, das Hausgesinde, das Dienstpersonal in Handlungsgeschäften — zu warten. Die Ausdehnung der Unfallversicherung auf die letztbezeichneten Kategorieen kann neben der Alters- und Invalidenversicherung nach Bedarf geregelt werden, ein hierauf abzielender Gesetz-Entwurf ist in der Vorbereitung begriffen.

Altersversorgung wäre an Personen, welche ein hohes Lebensalter (etwa das 70. Jahr) erreicht haben, ohne Rücksicht auf den Nachweis der Invalidität, — Invalidenversorgung ohne Rücksicht auf das Lebensalter bei nachgewiesener Erwerbsunfähigkeit zu gewähren, soweit nicht durch Unfallversicherung Fürsorge getroffen ist.

Die Invalidenversicherung wird hiernach insbesondere bei dem Vorhandensein von Erwerbsunfähigkeit eintreten, welche die Folge von Krankheiten, allmählichem Verbrauch der Kräfte oder von solchen Unfällen ist, die nicht „bei dem Betriebe" sich ereignet haben. Die gleichzeitige Regelung der Wittwen- und Waisenfürsorge wäre zwar erwünscht; es empfiehlt sich jedoch, diesen Theil der socialpolitischen Gesetzgebung zunächst noch nicht in Angriff zu nehmen, um zuvor durch die bei der Durchführung der Alters- und Invalidenversicherung zu sammelnden Erfahrungen zu einem zutreffenderen Urtheile unter Anderm auch darüber zu gelangen, ob die Industrie und die anderen in Betracht kommenden Berufszweige die mit der Wittwen- und Waisenversorgung nothwendig verknüpfte erhebliche Mehrbelastung zu tragen im Stande sind.* Ueberdies ist für Wittwen und Waisen durch eine Reihe von Wohlthätigkeitsanstalten, wenn auch nicht ausreichend, so doch einigermafsen gesorgt. Auch werden nach dem Inslebentreten der Invalidenversicherung diejenigen Anstalten, welche gegenwärtig genöthigt sind, ihre Mittel durch Unterstützung von Invaliden neben Wittwen und Waisen zu zersplittern, voraussichtlich dazu übergehen, den letzteren eine erhöhte Fürsorge zuzuwenden, weil die Invaliden ihrer Fürsorge dann nicht mehr im gleichen Mafse bedürftig sein werden.

Wie die Kranken- und die Unfallversicherung, so wird auch die Alters- und Invalidenversicherung auf der Grundlage des Versicherungszwanges und, entsprechend der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881, auf der Grundlage korporativer Verbände aufzubauen sein.

Als die geeignetsten Träger derselben dürften sich die für die Unfallversicherung gebildeten Berufsgenossenschaften erweisen. Die letzteren werden durch Uebertragung der neuen Einrichtung einen festeren Kitt und mehr Inhalt erhalten. Dadurch wird zugleich dem Bedenken begegnet werden, dafs die soeben durchgeführte berufsständische Organisation für die Zwecke der Unfallversicherung ein zu grofser Apparat sei. Die Berufsgenossenschaften und deren Organe sind ohne Zweifel geeignet, weitere socialpolitische Aufgaben und namentlich solche zu erfüllen, bei denen es sich um dieselben Personen handelt, für welche die Unfallversicherung eintritt. Ueberdies weist die Invalidenversicherung, soweit es dabei auf die Feststellung ankommt, ob ein Versicherter noch arbeitsfähig ist oder auf Kosten seiner Mitarbeiter und der Arbeitgeber eine Rente erhalten soll, ganz besonders auf die Selbstverwaltung der Betheiligten hin, und bei gleichzeitiger Verwaltung beider Einrichtungen durch dieselben Organe werden auch die Verwaltungskosten gemindert werden. Es bedarf daher für die Alters- und Invalidenversicherung der von der Unfallversicherung bereits erfafsten Personen einer neuen Organisation neben den Berufsgenossenschaften nicht. Innerhalb der Berufsgenossenschaften dagegen ist für die gedeihliche Lösung der ihnen zuzuweisenden neuen Aufgabe die Schöpfung besonderer Einrichtungen erforderlich.

Bei jeder Berufsgenossenschaft wird nämlich für die Zwecke der Alters- und Invalidenversicherung eine besondere Versicherungsanstalt in ähnlicher Weise zu errichten sein, wie dies nach dem Gesetz vom 11. Juli 1887 (Reichs-Gesetzbl. S. 287) bei den Berufsgenossenschaften der Baugewerbetreibenden zu Zwecken der Unfallversicherung von Arbeitern bei Regiebauten geschehen soll.

* Die Wittwen- und Waisenversorgung würde nach überschläglicher Berechnung bei nur 60 ℳ Rente für Wittwen, und nur 30 ℳ Rente für jedes Kind eine Belastung von 15,90 ℳ auf den Kopf des männlichen Arbeiters, also für rund 7½ Millionen männliche Arbeiter einen Bedarf von 119¼ Millionen Mark erfordern.

Das Reich, die Bundesstaaten, Communalverbände u. s. w. werden, soweit sie für die Unfallversicherung an die Stelle der Berufsgenossenschaften getreten sind, auch die Alters- und Invalidenversicherung für eigene Rechnung durchzuführen haben.

Subsidiär sind endlich für diejenigen Kategorieen von Arbeitern, welche der Unfallversicherung noch nicht unterliegen, bis zur Durchführung der letzteren die weiteren Communalverbände (Provinzen u. s. w.) eventuell die Bundesstaaten selbst nach näherer Bestimmung der Landesgesetze als Träger der Alters- und Invalidenversicherung ins Auge zu fassen.

Sofern einzelne Berufsgenossenschaften wegen ihres zu geringen Umfangs oder aus andern Gründen für die Uebernahme der Alters- und Invalidenversicherung nicht genügend leistungsfähig erscheinen sollten, sind in Anlehnung an den § 30 des Unfallversicherungsgesetzes Vereinigungen von mehreren Berufsgenossenschaften zur gemeinsamen Uebernahme der Alters- und Invalidenversicherung zu gestatten. Es wird auch unbedenklich sein, dem Bundesrath die Befugnifs beizulegen, nach Bedarf eine solche Vereinigung, die sich ihrer Wirkung nach als Rückversicherung auf Gegenseitigkeit darstellen würde, zwangsweise anzuordnen.

Diese Organisation ermöglicht das gleichzeitige Erfassen sämmtlicher gegen Lohn arbeitenden Personen des Arbeiterstandes und der untergeordneten Betriebsbeamten (zusammen etwa 12 Millionen Personen). Hierauf ist insbesondere um deswillen ein erhebliches Gewicht zu legen, weil wegen des häufigen Orts- und Berufswechsels der Arbeiter bei Beschränkung der neuen Einrichtung auf einzelne Kategorieen von Arbeitern, etwa auf die unter das Unfallversicherungsgesetz fallenden Industrie- und Bauarbeiter oder auf gewisse territoriale Gebiete, erhebliche Schwierigkeiten entstehen würden. Denn die Alters- und Invalidenversicherung setzt dauernde Verhältnisse, dauernde Beitragsleistung bis zum Eintritt des bestimmten Alters bezw. der Invalidität voraus, weil nur unter dieser Bedingung die Höhe der Beiträge mit einiger Sicherheit bemessen werden kann. Wird aber die Versicherungspflicht auf einzelne Berufszweige beschränkt, so würde die Entlassung aus einer versicherungspflichtigen Beschäftigung oder der Uebertritt zu anderen einstweilen noch nicht erfafsten Berufszweigen die Folge haben, dafs die bis dahin bereits erworbene Expektanz auf eine spätere Rente sich mindert, oder doch nur bei Aufwendung doppelter Beiträge (nämlich einschliefslich des während der früheren Beschäftigung vom Arbeitgeber gezahlten Beitrages) erhalten werden kann. Diese Unzuträglichkeit würde um so gröfser werden, je kleiner der Kreis der in die neue Einrichtung einbezogenen Personen begriffen würde. Auch würden bei dem häufigen Wechsel zwischen Versicherungspflicht und Freiheit von dieser Pflicht die Schwierigkeiten der Verwaltung und Controle sich mehren, und auch der Arbeitsmarkt könnte sich in bedenklicher Weise verschieben, da voraussichtlich die Arbeiter zu derjenigen Beschäftigung hindrängen würden, welche ihnen die Wohlthat der Alters- und Invalidenversicherung unter Mithülfe des Arbeitgebers und des Reichs gewährleistet. Gegenüber dem Gewichte dieser Erwägungen dürften die für eine Beschränkung der neuen Einrichtung auf kleinere Kreise bezw. für ein allmähliches schrittweises Vorgehen geltend gemachten Gründe zurücktreten müssen, und dies um so mehr, als aus den weiter unten zu entwickelnden Gründen nicht zu besorgen ist, dafs für irgend einen Berufszweig die Lasten der Alters- und Invalidenversicherung unerschwinglich sein werden.

Ganz zu vermeiden ist ein Ausscheiden Versicherter aus dem Versicherungsverhältnifs zwar niemals. Bei gleichzeitigem Erfassen sämmtlicher Arbeiterkategorieen aber würde sich dasselbe im wesentlichen auf nur zwei Fälle beschränken:

a) auf das Aufgeben jeder die Versicherungspflicht begründenden Beschäftigung,

b) auf zeitweilige Arbeitslosigkeit.

In diesen Fällen zieht der Ausfall an Beiträgen allerdings folgerichtig eine Minderung des Rentenanspruchs für den Betheiligten nach sich. Gemildert wird indessen dieser Nachtheil dadurch, dafs der Ausfall durch Nachzahlung der vollen Beiträge mit Zinsen und Zinseszinsen oder durch Verrechnung solcher Beiträge, die in anderen Jahren für mehr als die normale Zahl von Arbeitstagen (300) geleistet sind, ausgeglichen werden kann. Zur Vermeidung von Härten sind dabei Zeiten bescheinigter, mit Erwerbslosigkeit verbundener Krankheit — für welche sich nach Erfahrungssätzen ein Durchschnitt ermitteln und bei der Berechnung der regelmäfsigen Beiträge berücksichtigen läfst — als Arbeitstage in Ansatz zu bringen, ohne dafs für dieselben Beiträge zu entrichten wären. Für solche Ausfälle aber, welche durch den Militärdienst in Kriegs- oder Friedenszeiten hervorgerufen werden, wird, da der Militärdienst im vaterländischen Interesse geleistet wird, das Reich eintreten müssen. Dies kann zweckmäfsig in der Weise geschehen, dafs das Reich bei der demnächstigen Festsetzung der Rente denjenigen Betrag übernimmt, um welchen dieselbe wegen der durch den Militärdienst hervorgerufenen Ausfälle an Beiträgen rechnungsmäfsig zu kürzen gewesen wäre.

Der Orts- oder Berufswechsel der Arbeiter bringt die weitere Schwierigkeit mit sich, dafs in den Bezirken der einzelnen Versicherungsanstalten nicht fortlaufend dieselben Personen beschäftigt werden, und dafs jeder einzelne Arbeiter seine Beiträge bald an diese, bald an jene Ver-

sicherungsanstalt abführen wird. Es fragt sich daher, welcher von diesen Versicherungsanstalten demnächst die Fürsorge für die Invaliden zur Last fallen soll. Es geht nicht an, dieselben lediglich derjenigen Anstalt aufzubürden, bei welcher die Invalidität eingetreten ist. Dies könnte höchstens dann zugelassen werden, wenn man annehmen dürfte, dafs die thatsächlichen Verhältnisse eine Ausgleichung der hierdurch erwachsenen Belastung der einzelnen Anstalten herbeiführen werden. Diese Annahme aber trifft nicht zu. Denn bei jener Regelung würden ältere Personen, deren baldige Invalidisirung bevorsteht, nur schwer Arbeit finden, diejenigen Versicherungsanstalten aber, deren Betriebe Gelegenheit zu leichter, auch von älteren Leuten auszuführender Arbeit bieten und in welchen deshalb zahlreiche ältere Personen beschäftigt werden, würden zu Gunsten anderer Betriebszweige benachtheiligt werden, in denen wegen der schwereren Arbeit jüngere Kräfte erfordert, aber auch die Kräfte schneller verbraucht werden. Es empfiehlt sich vielmehr, einen Ausgleich unter den verschiedenen Versicherungsanstalten dadurch herbeizuführen, dafs für jeden einzelnen Fall durch ein besonderes Rechnungsbüreau des Reichs-Versicherungsamts ermittelt wird, mit welchem Betrage derselbe die einzelnen betheiligten Anstalten belastet. Dieser Betrag richtet sich nach der Zeit und der Dauer der Beschäftigung in den Bezirken der einzelnen Versicherungsanstalten, also, da während der Beschäftigung Beiträge zu entrichten sind, nach der Summe und dem Versicherungswerth der zu den einzelnen Anstalten in den verschiedenen Jahren geleisteten Beiträge. Dabei ist zu beachten, dafs Beiträge, welche in jüngeren Jahren geleistet werden, im allgemeinen für die Invaliditätsversicherung einen höheren Werth haben, als gleich hohe Beiträge in späteren Lebensjahren. Für die Ermittelung der auf die einzelnen Versicherungsanstalten hiernach entfallenden Belastungswerthe lassen sich durch Sachverständige feste, nach Mafsgabe der Erfahrung zu berichtigende Tarife aufstellen. Die auf Grund dieser Tarife von dem Rechnungsbüreau in jedem einzelnen Falle anzustellenden Berechnungen können erhebliche Schwierigkeiten nicht bieten.

Gegenstand der Alters- und der Invalidenversicherung wird ebenso wie bei der Unfallversicherung die Gewährung einer Rente sein müssen, weil nur diese die Gewähr bietet, dafs den Versorgungsberechtigten dauernd die versicherten Bezüge zu gut kommen. Eine Kapitalversicherung, wie solche neuerdings wiederholt in Anregung gebracht ist, empfiehlt sich schon um deswillen nicht, weil sich keine ausreichende Vorsorge dagegen treffen läfst, dafs das Kapital zweckwidrig verwendet oder vergeudet, dadurch aber der Zweck der Invalidenversicherung, für den Lebensabend eine sichere, vor der Armenpflege bewahrende Einnahme zu gewährleisten, hinfällig gemacht wird.

Für die Frage, ob die Rente für alle Versicherten einheitlich, oder ob sie nach Mafsgabe der lohnörtlichen oder sonstigen Verhältnisse verschieden zu bemessen ist, kommen folgende Gesichtspunkte in Betracht.

Der wechselnde Individualverdienst kann nicht mafsgebend sein, weil dann auch die Höhe der Beiträge nach dem jeweiligen Arbeitsverdienst individuell festzustellen wäre und hierdurch bei 12 Millionen Versicherter eine die Durchführbarheit der ganzen Einrichtung in Frage stellende Erschwerung der Verwaltung bedingt sein würde. Ebensowenig aber empfiehlt es sich, die Rente und demgemäfs auch die Beiträge nach dem Durchschnittsverdienst einzelner Berufszweige oder Arbeitsorte abzustufen, weil kein Berufszweig im ganzen Umfange des Reichs annähernd gleiche Löhne bietet. Ebenso verschieden sind innerhalb der einzelnen Ortschaften Deutschlands die Löhne der Arbeiter in den verschiedenen Berufszweigen. Bei dem häufigen Berufs- und Ortswechsel der Arbeiter würde dieser Umstand nicht nur die Beitragsberechnung, sondern auch die Feststellung der Rente unverhältnifsmäfsig erschweren. Eine lediglich nach dem Durchschnittssatz der letzten Beschäftigung oder des letzten Arbeitsorts berechnete Rente würde die sehr erheblichen Verschiedenheiten während der bisherigen anderweiten Beschäftigung, welche doch auf die Invalidität in der Regel nicht ohne Einflufs ist, unberücksichtigt lassen und deshalb mehr oder weniger auf Zufälligkeiten beruhen; eine sorgfältige Abwägung der Verhältnisse während der ganzen bisherigen Arbeitszeit aber würde wiederum die Durchführbarkeit der ganzen Einrichtung in Frage stellen. Die Verhältnisse liegen eben bei der Alters- und der Invalidenversicherung anders als bei der Unfall- und der Krankenversicherung. Bei der Unfallversicherung sind die Folgen plötzlicher Ereignisse, bei der Krankenversicherung solche Schäden zu decken, deren Ursache in der Regel nicht weit zurückliegt; bei Abmessung der hierfür zu zahlenden Entschädigung sind deshalb auch nur die zur Zeit des Eintritts des Schadens bestehenden Arbeitsverhältnisse in Betracht zu ziehen. Die Alters- und die Invalidenversicherung dagegen sollen für solche Schäden Fürsorge treffen, deren Ursache in der Regel eine langjährige Thätigkeit ist.

Alle diese Erwägungen lassen es als das relativ Beste erscheinen, für alle Versicherten die Rente einheitlich zu bemessen, und deren Höhe in für Alle gleichem Mafse nur insofern abzustufen, als vor Erwerb der Rente eine längere oder kürzere Arbeitszeit zurückgelegt und demgemäfs eine gröfsere oder kleinere Gesammtsumme an Beiträgen gezahlt worden ist. Demgemäfs sind denn

auch die Beiträge ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit des Lohnes für Alle gleich zu bemessen und dürfen nur zwischen den verschiedenen Berufszweigen insofern voneinander abweichen, als wegen der verschiedenen Invaliditätsgefahr in denselben nach versicherungstechnischen Grundsätzen mehr oder weniger an Beiträgen erforderlich wird, um die für Alle gleiche Rente zu decken. Eine solche Abstufung der Beiträge aber ist unabweisbar, weil ohne dieselbe die weniger gefährlichen Berufszweige (insbesondere die Landwirthschaft) die gröfsere Invaliditätsgefahr anderer Berufszweige mit tragen und dadurch zur Ungebühr belastet werden würden. Nur für die ersten Jahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes werden die Beiträge zu den einzelnen Versicherungsanstalten in der Hauptsache auf allgemeine versicherungstechnische Berechnungen sich gründen müssen, weil zur Zeit die Unterschiede in den einzelnen Berufszweigen noch nicht ausreichend bekannt sind.

Freilich werden hiernach hoch bezahlte Arbeiter der Industrie dieselbe Rente erhalten, wie niedriger gelohnte landwirthschaftliche Arbeiter. Indessen ist das öffentliche Interesse, welches den Beitrittszwang rechtfertigt, nur insoweit betheiligt, als sämmtlichen Arbeitern die Möglichkeit einer bescheidenen Lebenshaltung nach Fortfall ihrer Arbeitsfähigheit zu sichern ist, und in dieser Beziehung braucht ein Unterschied nach der bisherigen Lebensstellung nicht gemacht zu werden. Im übrigen ist es den Arbeitern, welche höheren Verdienst haben und deshalb mehr zahlen können und wollen, unbenommen, durch Betheiligung bei anderen Versicherungsanstalten, z. B. der Kaiser Wilhelm-Spende, sich eine Zusatzrente zu sichern. Dagegen wird wenigstens für jetzt davon Abstand genommen werden müssen, die freiwillige Versicherung höherer Renten auch bei den jetzt ins Leben zu rufenden Versicherungsanstalten der Berufsgenossenschaften zu gestatten; denn hierdurch würde die Verwaltung dieser Anstalten erheblich erschwert werden, und solche Erschwerungen sind wenigstens so lange, bis die neuen Einrichtungen sich eingelebt haben, thunlichst zu vermeiden.

Ihrem Betrage nach wird die Rente so bemessen werden müssen, dafs sie einerseits nicht eine nur theilweise Erleichterung der öffentlichen Armenpflege oder ein Taschengeld darstellt, andererseits aber auch, wie schon angedeutet wurde, nur für nothdürftigen Lebensunterhalt an billigem Orte ausreicht. Letzteres wird dazu führen, dafs die Rentenempfänger thunlichst auf dem Lande ihre Wohnung nehmen, dadurch die Bevölkerung des platten Landes vermehren und letzterem neben dem Reste ihrer Arbeitskraft auch vermehrten Geldumsatz zuführen. Auch die nothwendige Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, sowie auf die Exportfähigkeit der Industrie nöthigen dazu, wenigstens für den Anfang die Renten nicht zu hoch zu bemessen, weil durch die Höhe der Renten die Kosten der ganzen Einrichtung bedingt werden. Eine spätere Erhöhung der Rentensätze, sobald eine solche ohne Gefährdung anderer wichtiger Interessen ausführbar erscheint, ist dabei nicht ausgeschlossen. Umgekehrt aber würde eine spätere Ermäfsigung der einmal in Aussicht gestellten Rentensätze, falls sich die letzteren als zu hoch bemessen herausstellen sollten, Unzufriedenheit erregen, mithin den socialpolitischen Zweck der ganzen Einrichtung vereiteln. Aus diesen Gründen kann die Alters- und Invalidenrente wenigstens zur Zeit die Höhe der Unfallrente, welche bei völliger Erwerbsunfähigkeit zwei Drittel des Lohnes beträgt, nicht erreichen. Eine solche Gleichstellung ist aber auch aus inneren Gründen nicht geboten. Denn die Unfallrente hat die Folgen der vorzeitigen, unvorhergesehenen, unmittelbar durch die Gefahren einer bestimmten Berufsthätigkeit verursachten Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit zu decken und mufs deshalb relativ hoch sein. Hohes Alter dagegen und die nicht auf einem aufserordentlichen Betriebsunfall beruhende Einbufse der Arbeits- und Erwerbsfähigkeit sind in der menschlichen Natur begründet; Abnutzung der Kräfte steht mit zunehmendem Alter nach längerer oder kürzerer Frist Jedem bevor. Die staatliche Fürsorge für die von diesem allgemeinen Menschenloose Betroffenen braucht daher über das Mafs des zu einer bescheidenen Lebenshaltung Nothwendigen nicht hinauszugehen.

Hiernach dürfte eine mit der Dauer des Arbeitsverhältnisses steigende Invalidenrente von jährlich 120 bis 250 Mark, welche bei weiblichen Personen auf $^2/_3$ dieser Beträge zu ermäfsigen wäre, ausreichend sein. Die Altersrente dagegen braucht den Mindestbetrag der Invalidenrente (120 Mark) nicht zu übersteigen, weil auch der bei der Arbeit alt gewordene Arbeiter, sobald er nicht mehr arbeitsfähig ist, sich für invalide erklären lassen und dann Invalidenrente beziehen wird. Wo Naturallöhnung üblich ist, wird, wie nach § 9 des Gesetzes vom 5. Mai 1886 (Reichs-Gesetzbl. S. 132), auch die Gewährung der Rente in dieser Form zuzulassen sein.

Eine nicht zu kurz bemessene Wartezeit (Carenzzeit) ist unentbehrlich und unbedenklich. Sie ist unentbehrlich, weil sonst, dem Zweck des Gesetzes zuwider, durch kurze Arbeit Jeder den Anspruch auf die Mindestrente würde erwerben können, und durch die hierbei unvermeidlichen Mehrkosten die eigentlichen Berufsarbeiter zu Gunsten von Müfsiggängern oder Vagabunden geschädigt werden würden. Sie ist aber auch unbedenklich, weil die Voraussetzungen der Rente — Alter und nicht durch einen Betriebsunfall herbeigeführte Invalidität — bei den eigentlichen

Berufsarbeitern in der Regel erst nach längerer Arbeitsthätigkeit eintreten. Um jedoch auch denjenigen Fällen Rechnung zu tragen, in welchen ausnahmsweise die Erwerbsunfähigkeit schon nach kurzer Arbeitsthätigkeit eingetreten ist, wird ausnahmsweise die Rente auch vor Ablauf der Wartezeit gewährt werden müssen, wenn die Invalidität nachweislich aus Anlafs der Berufsarbeit ungewöhnlich frühe eingetreten ist; ebenso wird nachgelassen werden können, dafs ein Theil der Rente auch solchen Personen, welche aus anderen Gründen vor Erfüllung der Wartezeit erwerbsunfähig werden, gewährt werden darf, sofern Billigkeitsgründe vorliegen. Hiernach empfiehlt es sich, die Dauer der Wartezeit bei der Altersrente auf 30 Jahre, bei der Invalidenrente, vorbehaltlich solcher Ausnahmefälle, auf 5 Jahre zu bemessen. Während der Uebergangszeit wird, um das Gesetz auch bezüglich der Altersrente alsbald praktisch werden zu lassen, nicht der Nachweis von Beiträgen, sondern nur der Nachweis wirklicher Arbeit während derselben Anzahl von Jahren, welche die regelmäfsige Wartezeit für die Invalidenrente bilden, zu fordern sein. Dagegen erscheinen besondere Uebergangsbestimmungen für die Invalidenrente nicht durchaus erforderlich, weil die letztere nach den Vorschlägen der Grundzüge schon nach einjähriger Beitragsleistung entweder voll gewährt werden mufs (sofern nämlich die Erwerbsunfähigkeit Folge einer Berufskrankheit ist), oder in anderen Fällen doch wenigstens zur Hälfte gewährt werden darf (Ziffer 9).

Die Kosten einer solchen Regelung sind für den Jahresdurchschnitt überschläglich auf 156 Millionen Mark veranschlagt, woran das Reich, der Arbeitgeber und der Arbeiter mit je einem Drittel zu betheiligen sein dürften. Ohne Reichszuschufs wird die Alters- und Invalidenversicherung nicht durchzuführen sein. Werden die Kosten annähernd jene Höhe erreichen, so entfällt auf den Kopf der Versicherten im Durchschnitt ein Gesammtbeitrag von jährlich 13 ℳ oder bei 300 Arbeitstagen ein Betrag von weniger als täglich 5 Pfennigen, ausschliefslich der Verwaltungskosten. Bei Drittelung dieses Betrages würde also sowohl der Arbeitgeber wie der Arbeiter im Durchschnitt kaum 2 Pfennige für den Arbeitstag zu entrichten haben. Bei diesen Rechnungen ist zur gröfseren Sicherheit im Zweifelsfalle stets das Ungünstigere zu Grunde gelegt worden. Thatsächlich werden sich aber die Gesammtkosten bei den inzwischen in Angriff genommenen eingehenderen Rechnungen voraussichtlich niedriger stellen, zumal bei der bisherigen überschläglichen Veranschlagung die zahlreichen land- und forstwirthschaftlichen Arbeiter derselben Invaliditätsgefahr und Altersgruppirung unterstellt worden sind, wie die industriellen Arbeiter, obwohl bei jenen die Verhältnisse wesentlich günstiger liegen.

Legt man die Gesammtzahl der in der Berufsstatistik nachgewiesenen Erwerbsunfähigen zu Grunde und überträgt auf diese die in den Grundzügen in Aussicht genommenen Rentensätze, so würde ein Jahresbedarf von etwa 162 Millionen Mark sich ergeben. Dieser Betrag aber ermäfsigt sich, selbst bei Berücksichtigung einer möglichen Steigerung der Zahl der Erwerbsunfähigen, auf etwa 145 Millionen Mark, wenn man die in der Berufsstatistik mit berücksichtigten, bei der Invalidenversicherung aber ausscheidenden Unfalls-Invaliden und die erwerbsunfähigen Selbständigen in Abzug bringt. Aber auch bei 162 Millionen Mark beträgt der Durchschnittsbeitrag eines männlichen Arbeiters noch nicht 2 Pfennige für den Arbeitstag; und durchschnittlich zwei Pfennige für den Kopf und Arbeitstag des männlichen Arbeiters kann wohl jeder Arbeitgeber und jeder Arbeiter erschwingen.* Uebrigens werden die Beiträge innerhalb der einzelnen Berufszweige je nach der Höhe der Invaliditätsgefahr derselben verschieden hoch ausfallen, und insbesondere in der Landwirthschaft, welche eine der Gesundheit im allgemeinen zuträglichere Beschäftigung darbietet, hinter dem Durchschnitt zurückbleiben. Hiernach wird auch die Landwirthschaft trotz ihrer zur Zeit bedrängten Lage die neue Last tragen können, zumal dieser Belastung ausgleichend eine Erleichterung der öffentlichen Armenlast und eine Vertheilung derselben auf gröfsere leistungsfähige Verbände gegenübersteht.

Als Aufbringungsmodus empfiehlt sich für den Antheil der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer das Versicherungsprincip, beziehungsweise das Prämienverfahren, d. h. die Aufbringung der aus den zu erwartenden Invaliditätsfällen voraussichtlich erwachsenden Last durch im voraus berechnete feste Prämien. Denn bei dem Umlageverfahren würden spätere Arbeiter in für sie unerschwinglicher und innerlich nicht gerechtfertigter Weise zu Gunsten der gegenwärtigen Arbeiter belastet werden.

Für den Beitrag des Reichs kommt jedoch in Betracht, dafs ein Staatswesen in der Regel nur die in jedem Jahre thatsächlich erwachsenden Ausgaben deckt, ohne die Kräfte der Steuerzahler für künftige Ausgaben vorweg in Anspruch zu nehmen und den Kapitalbetrag der letzteren verzinslich anzulegen. Auch steht der Ansammlung von jährlich etwa 52 Mill. Mark und ihrer Zinsen — woraus dann die jährlichen Zuschüsse zu den Invalidenrenten zu decken sein würden —

*) An Beiträgen zur Krankenversicherung zahlt der Arbeiter 1 bis 3 Procent, der Arbeitgeber $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Procent des Arbeitslohns, also bei 600 ℳ Durchschnittslohn und 300 Arbeitstagen der Arbeiter täglich 2 bis 6 Pfennige, der Arbeitgeber täglich 1 bis 3 Pfennige. Die Unfallversicherung belastet nach den vor Erlafs des Unfallversicherungsgesetzes aufgemachten Berechnungen in der Industrie den Arbeitgeber mit durchschnittlich $1^1/_8$ Procent des Arbeitslohns, also bei gleichen Ziffern mit $2^1/_4$ Pfennig für den Kopf und Arbeitstag.

das finanzpolitische Bedenken entgegen, dafs die Anlegung so beträchtlicher Summen den Kurs der Werthpapiere steigern und den Zinsfufs in bedenklicher Weise herabdrücken würde. Auch die Gefahr von Kapitalverlusten, welche dann wieder durch aufserordentliche Mittel ersetzt werden müfsten, wäre nicht ausgeschlossen.

Hiernach empfiehlt es sich, den Reichsbeitrag in Form der jährlichen Umlage des Bedarfs aufzubringen. Dabei wären nach überschläglicher Berechnung im ersten Jahre etwa 800 000 ℳ, nach 20 Jahren der Jahresdurchschnitt von 52 Mill. Mark, im Beharrungszustande (nach etwa 70 Jahren) der doppelte Jahresdurchschnitt erforderlich. So belastend diese Steigerung für den Reichshaushalt sich auch erweisen mag, so dürfte sie doch gegenüber den Nachtheilen, welche mit der Ansammlung der Reichsbeiträge verknüpft sein würden, als das kleinere Uebel erscheinen.

Für die Erhebung der Beiträge der Arbeitgeber und Arbeiter empfiehlt sich das Markensystem. Nach demselben geben die einzelnen Versicherungsanstalten Marken aus, welche sich untereinander durch die Bezeichnung und die Ordnungsnummer der einzelnen Anstalten unterscheiden. Derjenige, welcher Beiträge zu entrichten hat, kauft einen entsprechenden Betrag an Marken und klebt dieselben in ein Quittungsbuch ein. Der Arbeitgeber zieht die Hälfte des entwertheten Betrages von seinen Arbeitern bei der Lohnzahlung ein. Sobald die Quittungsbücher voll sind, werden sie durch Behörden aufgerechnet und dabei wird festgestellt, wieviel Beiträge an die einzelnen Versicherungsanstalten im Laufe der einzelnen Jahre entrichtet sind. Eine Nachweisung hierüber wird dem neuen Quittungsbuch vorgetragen; die alten Quittungsbücher dagegen werden geschlossen und bis auf weiteres asservirt. Die Quittungsbücher bilden einen Nachweis über den Betrag der von dem Inhaber zu den einzelnen Versicherungsanstalten entrichteten Beiträge, beziehungsweise über die Höhe seines Anspruchs und die Belastung der Versicherungsanstalten. Der Verlust eines Quittungsbuchs kann den verlierenden Arbeiter nur für kurze Zeit schädigen, da für die Vorjahre der Gesammtbetrag der in denselben geleisteten Beiträge und damit die Höhe des Anspruchs des Arbeiters aus den asservirten älteren Büchern sich ergiebt. Die Zahlung der Renten kann, wie bei der Unfallversicherung, die Post vermitteln; die Festsetzung der Renten dürfte vorbehaltlich der Beschwerde an das Schiedsgericht und des Recurses an das Reichs- (beziehungsweise Landes-) Versicherungsamt den Organen der Versicherungsanstalten obliegen. Um jedoch das Reichs- (beziehungsweise Landes-) Versicherungsamt thunlichst zu entlasten, wird es sich empfehlen, den Recurs an dasselbe nur in solchen Fällen zuzulassen, in denen nach §§ 511 ff. der Civilprocefsordnung die Revision an das Reichsgericht eingelegt werden darf, d. h. bei Gesetzesverletzungen, nicht aber auch dann, wenn es sich lediglich um Thatfragen handelt.

Dem Arbeiter, welcher so erhebliche Beiträge entrichtet, mufs auch eine ausgiebige Vertretung seiner Interessen ermöglicht werden. Es sind daher den für die Berufsgenossenschaft bestellten Vertretern der Arbeiter weitergehende Rechte bei der Verwaltung der Invalidenversicherungsanstalt einzuräumen, aufserdem aber noch besondere örtliche Vertrauensmänner der Arbeiter zu bestellen, wie dies in den Ziffern 23 bis 25 der Grundzüge näher ausgeführt ist.

* * *

Grundzüge zur Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter.

I. Umfang und Gegenstand der Versicherung.

1. Gegen die Erwerbsunfähigkeit, welche infolge von Alter, Krankheit oder von nicht durch reichsgesetzliche Unfallversicherung gedeckten Unfällen eintritt, werden nach Mafsgabe der nachfolgenden Bestimmungen versichert:

a) Personen, welche als Arbeiter, Gehilfen, Gesellen, Lehrlinge oder Dienstboten gegen Lohn oder Gehalt beschäftigt werden;

b) Betriebsbeamten sowie Handlungsgehülfen und Lehrlinge einschliefslich der Gehülfen und Lehrlinge in Apotheken, deren durchschnittlicher Jahresarbeitsverdienst an Lohn oder Gehalt 2000 ℳ nicht übersteigt, sowie

c) die gegen Lohn oder Gehalt beschäftigten Personen der Schiffsbesatzung deutscher Seefahrzeuge.

Durch Beschlufs des Bundesraths kann die Bestimmung des Absatzes 1 auch auf selbständige Gewerbetreibende der Hausindustrie erstreckt werden. Durch Beschlufs des Bundesraths kann ferner bestimmt werden, dafs und inwieweit diejenigen Gewerbetreibenden, in deren Auftrag und für deren Rechnung von Hausgewerbetreibenden gearbeitet wird, als beitragspflichtige Arbeitgeber der letzteren und ihrer Gehülfen, Gesellen und Lehrlinge gelten sollen.

2. Auf Beamte des Reichs und der Bundesstaaten, sowie auf die mit Pensionsberechtigung angestellten Beamten von Communalverbänden finden diese Bestimmungen keine Anwendung.

Dasselbe gilt von solchen Personen, welche vom Reich, einem Bundesstaate oder einem Communalverbande Pensionen oder Wartegelder im Betrage von jährlich 120 ℳ oder mehr beziehen, oder welchen auf Grund der reichsgesetzlichen Unfallversicherung der Berzug einer jährlichen Rente von mindestens demselben Betrage zusteht.

Jedoch bleiben denjenigen Beamten (Absatz 1), welche vor ihrer Anstellung nach den Vorschriften der Ziffer 1 der Versicherungspflicht unterworfen waren, die aus diesem Verhältnisse sich ergebenden Ansprüche auf Alters- und Invalidenversorgung so lange vorbehalten, bis sie entweder einen gesetzlichen Anpruch auf Pension erlangt haben, oder bis ihnen eine Pension im Mindesbetrage der Invalidenrente von der zuständigen Dienstbehörde bewilligt ist.

3. Andere als die unter Ziffer 2 erwähnten Personen, welche in Betrieben des Reichs, eines Bundes-

staates oder eines Communalverbandes beschäftigt werden, sind von der Versicherungspflicht befreit, sofern denselben durch besondere für diese Betriebe errichtete Einrichtungen für den Fall des Alters oder der Erwerbsunfähigkeit eine den nachstehenden Vorschriften mindestens gleichkommende Fürsorge gesichert ist und bei diesen Einrichtungen folgende Voraussetzungen zutreffen:

a) Die Beiträge der Versicherten dürfen, soweit sie für die Alters- und Invalidenversicherung entrichtet werden, den dritten Theil des für dieselbe rechnungsmäfsig erforderlichen Gesammtbedarfs, sowie die Hälfte der Verwaltungskosten und der Rücklagen zum Reservefonds nicht übersteigen.

b) Diejenige Zeit, während welcher die bei solchen Einrichtungen betheiligten Personen vor dem Eintritt ihrer Betheiligung eine nach Ziffer 1 die Versicherungspflicht begründende anderweite Beschäftigung ausgeübt haben, ist denselben bei Berechnung der Rente in Anrechnung zu bringen, sofern die Höhe der Rente von der Zeitdauer der Beschäftigung abhängig ist.

c) Ueber den Anspruch der einzelnen Betheiligten auf Gewährung von Alters- und Invalidenversorgung mufs ein schiedsgerichtliches Verfahren unter Mitwirkung von Vertretern der Versicherten zugelassen sein.

Durch Beschlufs des Bundesraths ist festzusetzen, welche Einrichtungen (Pensions-, Alters-, Invalidenkassen) den vorstehenden Anforderungen entsprechen. Den vom Bundesrath anerkannten Einrichtungen dieser Art wird ein Drittheil der von ihnen zu gewährenden Alters- und Invalidenrenten, soweit sie den Betrag der reichsgesetzlich zu zahlenden Renten nicht übersteigen, aus Reichsmitteln vergütet (Ziffer 10).

Denjenigen Personen, welche aus der die Betheiligung bei solchen Einrichtungen begründenden Beschäftigung ausscheiden und in eine andere die Versicherungspflicht nach Ziffer 1 bedingende Beschäftigung übertreten, ist bei Berechnung der reichsgesetzlichen Alters- und Invalidenrente die Dauer ihrer Betheiligung bei solchen Einrichtungen unter Belastung der letzteren mit der antheiligen Rente in Anrechnung zu bringen.

4. Durch Beschlufs des Bundesraths kann bestimmt werden, dafs und inwieweit die Bestimmungen der Ziffer 2 Absatz 1 auf Beamte, welche von anderen öffentlichen Verbänden mit Pensionsberechtigung angestellt sind, sowie die Bestimmungen der Ziffer 3 auf Mitglieder anderer Kasseneinrichtungen, welche die Alters- und Invalidenversorgung zum Gegenstand haben, Anwendung finden sollen.

5. Die Alters- sowie die Invalidenversorgung besteht in der Gewährung jährlicher Renten.

Altersversorgung erhält ohne Rücksicht auf seine Erwerbsfähigkeit derjenige, welcher das 70. Lebensjahr vollendet hat.

Invalidenversorgung erhält ohne Rücksicht auf das Lebensalter derjenige, welcher nachweislich d a u e r n d v ö l l i g e r w e r b s u n f ä h i g ist.

Völlig erwerbsunfähig ist derjenige, welcher infolge seines körperlichen oder geistigen Zustandes weder imstande ist, die gewöhnlichen Arbeiten, welche seine bisherige Berufsthätigkeit mit sich bringt, regelmäfsig zu verrichten, noch durch andere, seinen Kräften, Fähigkeiten und der vorhandenen Arbeitsgelegenheit entsprechende Arbeiten den Mindestbetrag der Invalidenrente zu erwerben.

6. Durch statutarische Bestimmung einer Gemeinde für ihren Bezirk oder eines weiteren Communalverbandes für seinen Bezirk oder Theile desselben kann, sofern daselbst nach Herkommen der Lohn ganz oder zum Theile in Form von Naturalleistungen gewährt wird, bestimmt werden, dafs die Rente der in diesem Bezirk wohnenden Rentenempfänger bis zu drei Viertheilen ihres Betrages ebenfalls in Form von Naturalleistungen gewährt werde. Der Werth der letzteren ist nach Durchschnittspreisen in Ansatz zu bringen. Die statutarische Bestimmung bedarf der Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde.

Sofern eine solche Bestimmung getroffen wird, geht der Anspruch auf die Rente zu demjenigen Betrage, in welchem Naturalleistungen zu gewähren sind, auf den Communalverband über, wogegen diesem die Leistung der Naturalien obliegt. Streitigkeiten, welche hieraus entstehen, werden von der Communalaufsichtsbehörde entschieden; gegen den Bescheid derselben findet binnen zwei Wochen nach der Zustellung das Verwaltungsstreitverfahren, oder wo ein solches nicht besteht, der Rechtsweg mittelst Erhebung der Klage statt.

Von dem Uebergang des Anspruchs auf die Rente ist die mit der Auszahlung beauftragte Postanstalt durch Vermittelung der unteren Verwaltungsbehörde rechtzeitig in Kenntnifs zu setzen.

7. Versicherten, welche erweislich sich die Arbeitsunfähigkeit vorsätzlich oder durch schuldhafte Betheiligung bei Schlägereien oder Raufhändeln oder durch geschlechtliche Ausschweifungen zugezogen haben, steht ein Anspruch auf Invalidenrente nicht zu. Es kann ihnen jedoch, sofern sie mindestens zehn Beitragsjahre hindurch Beiträge entrichtet haben, aus Billigkeitsgründen ein Theil der Rente vorübergehend oder dauernd bewilligt werden.

Im Übrigen ist zur Erlangung eines Anspruchs auf Alters- und Invalidenversorgung, abgesehen von dem nach Ziffer 6 beizubringenden Nachweise des gesetzlich vorgesehenen Alters oder der Erwerbsunfähigkeit, erforderlich:

a) die Zurücklegung der vorgeschriebenen Wartezeit (Ziffer 8 und 9),

b) die Leistung von Beiträgen (Ziffer 10 bis 12).

8. Die Wartezeit (Ziffer 7) beträgt:

1) bei der Altersrente 30 Beitragsjahre (Ziffer 9);

2) bei der Invalidenrente 5 Beitragsjahre.

Der Zurücklegung einer Wartezeit bedarf es nicht, wenn die Erwerbsunfähigkeit erweislich Folge einer Krankheit ist, welche der Versicherte bei der Arbeit oder aus Veranlassung derselben sich zugezogen hat.

Solchen Personen, welche vor Ablauf der Wartezeit aus einer andern als der vorstehend angegebenen Ursache erwerbsunfähig werden, kann auf ihren Antrag aus Billigkeitsgründen eine Rente bis zur Hälfte des Mindestbetrages der Invalidenrente gewährt werden, sofern sie die gesetzlichen Beiträge während mindestens eines Beitragsjahres geleistet haben. Eine solche Bewilligung ist jedoch unstatthaft, insofern der Erwerbsunfähige erst zu einer Zeit, in welcher seine Erwerbsunfähigkeit bereits beschränkt war, in eine die Versicherungspflicht begründende Beschäftigung eingetreten ist, und Thatsachen vorliegen, welche die Annahme rechtfertigen, dafs dies in der Absicht geschehen sei, um den Anspruch auf Rente zu erwerben.

9. Als Beitragsjahr (Ziffer 8) gilt ein Zeitraum von 300 Arbeitstagen. Die innerhalb eines Kalenderjahres mehr geleisteten Arbeitstage werden bei Berechnung der Wartezeit auf das nächstfolgende Beitragsjahr in Anrechnung gebracht.

Solchen Personen, welche, nachdem sie in eine die Versicherungspflicht begründende regelmäfsige Beschäftigung eingetreten waren, wegen bescheinigter Krankheit verhindert gewesen sind, diese Beschäftigung auszuüben, oder welche behufs Erfüllung der Militärpflicht in Friedens-, Mobilmachungs- oder Kriegszeiten zum Heere oder zur Flotte eingezogen gewesen sind, oder in Mobilmachungs- oder Kriegszeiten freiwillig militärische Dienstleistungen verrichtet haben, werden

diese Zeiten, soweit es sich um die Erfüllung der Wartezeit handelt, als Arbeitszeiten in Anrechnung gebracht.

10. Die Mittel zur Gewährung der Alters- und Invalidenrente werden vom Reich, den Arbeitgebern und den Versicherten zu je einem Drittel aufgebracht.

Die Aufbringung erfolgt seitens des Reichs durch Uebernahme von einem Drittel derjenigen Gesammtbeträge, welche an Renten in jedem Jahre thatsächlich zu zahlen sind, seitens der Arbeitgeber und der Versicherten durch Entrichtung laufender Beiträge.

11. Die Beiträge sind für jeden Arbeitstag einer versicherungspflichtigen Person bei jeder regelmäfsigen Lohnzahlung vom Arbeitgeber zu entrichten. Bruchpfennige sind für die Lohnzahlungsperiode auf volle Pfennige nach oben abzurunden. Die Arbeitgeber haben jeder von ihnen beschäftigten versicherungspflichtigen Person die Hälfte des für dieselbe eingezahlten Betrages bei jeder regelmäfsigen Lohnzahlung in Abzug zu bringen, soweit jener Betrag auf diese Lohnzahlungsperiode antheilsweise entfällt.

Für Bruchtheile von Arbeitstagen sind die vollen Beiträge, jedoch für jeden vollen Tag nur einmal, zu entrichten. Im Zweifel ist zur Entrichtung der Beiträge derjenige Arbeitgeber verpflichtet, welcher den Versicherungspflichtigen während der ersten Stunden des Arbeitstages beschäftigt hat. Bei Personen, deren Gehalt oder Lohn nach Wochen oder längeren Perioden fixirt ist, werden für jede Woche sechs Arbeitstage in Anrechnung gebracht.

Die Höhe der für den Arbeitstag zu entrichtenden Beiträge ist für jede Versicherungsanstalt etc. (Ziffer 21) derart im voraus festzustellen, dafs durch die Beiträge die Verwaltungskosten, die erforderlichen Rücklagen zum Reservefonds und zwei Drittel des Kapitalwerths der der Versicherungsanstalt durch Renten voraussichtlich entstehenden Belastung, gedeckt werden. Die Feststellung des Beitrags erfolgt einheitlich für alle im Bezirk der Versicherungsanstalt beschäftigten versicherungspflichtigen männlichen beziehungsweise weiblichen Personen derart, dafs die Beiträge der letzteren auf zwei Drittel der Beiträge der ersteren zu bemessen sind.

12. Ein Anspruch auf die volle Rente besteht nur, sofern seit dem Eintritt in eine die Versicherungspflicht begründende Beschäftigung bis zum Eintritt der Invalidität in jedem Kalenderjahre Beiträge für mindestens 300 Arbeitstage (für ein Beitragsjahr) geleistet sind. Zeiten bescheinigter, mit Erwerbsunfähigkeit verbundener Krankheit gelten, wenn sie nach dem Beginn einer regelmäfsigen, die Versicherungspflicht begründenden Beschäftigung eingetreten sind, als Arbeitstage. Während derselben sind Beiträge nicht zu entrichten.

Denjenigen Personen, für welche im Laufe eines Kalenderjahres aus anderen Gründen Beiträge für weniger als 300 Arbeitstage oder gar keine Beiträge geleistet sind, ist die Rente bei ihrer demnächstigen Feststellung nur nach dem Werthe der thatsächlich geleisteten Beiträge zu gewähren und zu diesem Zweck nach den von dem Reichs-Versicherungsamt hierüber aufzustellenden Tarifen, um den Versicherungswerth des Ausfalls an Beiträgen zu ermäfsigen. Hierbei werden die Beiträge derjenigen Versicherungsanstalt, an welche die letzten Beiträge vor dem Ausfall entrichtet sind, zu Grunde gelegt. Diese Kürzung tritt nicht ein, soweit der Ausfall anderweit gedeckt wird. Letzteres geschieht:

a) durch Verrechnung der in den dem Ausfall vorangehenden Jahren für mehr als je 300 Arbeitstage geleisteten Beiträge;

b) durch Verrechnung derartiger, in späteren Jahren geleisteter Mehrbeiträge, soweit durch diese auch die Zinsen und Zinseszinsen des Ausfalls von dem Ablaufe desjenigen Kalenderjahres ab, in welchem der Ausfall eingetreten war, gedeckt werden; den Zinsfufs besimmt der Bundesrath;

c) durch freiwillige Nachzahlung der ausgefallenen Beiträge in dem unter b bezeichneten Umfange einschliefslich des auf den Arbeitgeber entfallenden Antheils derselben.

Ausfälle an Beiträgen, welche nach Beginn einer regelmäfsigen, die Versicherungspflicht begründenden Beschäftigung durch Erfüllung der Militärpflicht in Friedens-, Mobilmachungs- oder Kriegszeiten, oder durch freiwillige militärische Dienstleistungen in Mobilmachungs- oder Kriegszeiten verursacht worden sind, haben eine Kürzung der Rente nicht zur Folge. Denjenigen Betrag der Rente, um welchen die letztere wegen solcher Ausfälle rechnungsmäfsig würde gekürzt werden müssen, übernimmt das Reich.

13. Die Renten werden für Kalenderjahre berechnet.

Die Invalidenrente beträgt bei Männern 120 ℳ jährlich und steigt nach Ablauf der ersten 15 Beitragsjahre für jedes vollendete weitere Beitragsjahr um je 4 ℳ jährlich bis zum Höchstbetrage von jährlich 250 ℳ.*

Die Altersrente beträgt jährlich 120 ℳ. Die Altersrente kommt in Fortfall, sobald dem Empfänger Invalidenrente gewährt wird.

Weibliche Personen erhalten ²/₃ des Betrages dieser Renten.

So lange der Berechtigte nicht im Inlande wohnt, ist die Zahlung der Renten einzustellen.

Ist der Berechtigte ein Ausländer, so kann ihn die Versicherungsanstalt für seinen Anspruch mit dem dreifachen Betrage der Jahresrente abfinden.

Die Altersrente beginnt mit dem ersten Tage des 71. Lebensjahres, die Invalidenrente mit dem Tage, an welchem der Verlust der Erwerbsfähigkeit eingetreten ist. Dieser Zeitpunkt ist in der Entscheidung über die Invalidisirung festzusetzen; sofern eine solche Festsetzung nicht getroffen ist, gilt als Anfangstermin der Invalidenrente der Tag, an welchem der Anspruch auf Anerkennung der Erwerbsunfähigkeit bei der unteren Verwaltungsbehörde gestellt worden ist.

14. Tritt in den Verhältnissen eines Empfängers von Invalidenrenten eine Veränderung ein, welche ihn nicht mehr als dauernd völlig erwerbsunfähig (Ziffer 6) erscheinen läfst, so kann demselben in dem für die Feststellung der Rente vorgeschriebenen Verfahren die Rente entzogen werden.

15. Entschädigungsansprüche, welche den zum Empfang von Invalidenrenten berechtigten Personen gegen Dritte, welche die Invalidität vorsätzlich oder durch Verschulden herbeigeführt haben, zustehen, sowie die Schadenersatzansprüche derselben gegen Eisenbahnverwaltungen auf Grund des § 1 des Haftpflichtgesetzes vom 7. Juni 1871 (Reichs-Gesetzbl. S. 207), gehen in Höhe der geleisteten Renten auf die Versicherungsanstalten über.

Soweit von Gemeinden oder Armenverbänden an hülfsbedürftige Personen Unterstützungen für einen Zeitraum geleistet sind, für welchen diesen Personen ein Anspruch auf Alters- und Invalidenrente zustand, geht dieser Anspruch im Betrage der geleisteten Unterstützung auf die betreffende Gemeinde oder den Armenverband über. Das Gleiche gilt für Betriebsunternehmer und Kassen, welche die den Gemeinden

* Der Höchstbetrag der Rente wird somit nach Ablauf von 48 Beitragsjahren erreicht, also bei Personen, welche mit dem Beginn des 19. Lebensjahres in eine die Versicherungspflicht begründende Beschäftigung eingetreten sind, nach Ablauf von 18 + 48 = 66 Lebensjahren.

oder Armenverbänden obliegende Verpflichtung zur Unterstützung Hülfsbedürftiger auf Grund gesetzlicher Vorschrift erfüllt haben.

Im Übrigen bleiben gesetzliche, statutarische oder auf Vertrag beruhende Verpflichtungen zur Fürsorge für alte, kranke, erwerbsunfähige oder hülfsbedürftige Personen dergestalt unberührt, dafs die Alters- und Invalidenrenten neben den aus jenen Verpflichtungen sich ergebenden Zahlungen zu gewähren sind. Jedoch finden bei Unfällen auf die gesetzlichen Entschädigungsansprüche derjenigen zum Bezuge von Invalidenrenten berechtigten Personen, welche der Unfallversicherung noch nicht unterliegen, die Bestimmungen der §§ 95 bis 98 des Unfallversicherungsgesetzes entsprechende Anwendung.

16. Die Rente kann mit rechtlicher Wirkung weder verpfändet, noch übertragen, noch für andere als die im § 749 Absatz 4 der Civilprocefsordnung bezeichneten Forderungen der Ehefrau und ehelichen Kinder und die des ersatzberechtigten Armenverbandes gepfändet werden.

17. Die Renten sind in monatlichen Raten im Voraus zu zahlen. Dieselben werden auf volle 5 Pfennige für den Monat nach oben abgerundet.

18. Die Auszahlung der Renten erfolgt auf Anweisung der Anstaltsvorstände etc. (Ziffer 21, 22) vorschufsweise durch die Postanstalten.

II. Organisation.

19. Die Alters- und Invalidenversicherung erfolgt durch die zur Durchführung der Unfallversicherung errichteten Berufsgenossenschaften beziehungsweise durch das Reich, die Bundesstaaten, Communalverbände oder andere öffentlichen Verbände, welche auf Grund der Unfallversicherungsgesetze an die Stelle von Berufsgenossenschaften getreten sind. Jedem dieser Träger der Alters- und Invalidenversicherung liegt die letztere bezüglich derjenigen Personen ob, für welche er Träger der Unfallversicherung ist, dem Reich und den Bundesstaaten auch bezüglich derjenigen unter Ziffer 1 fallenden Personen, welche in Verwaltungen des Reichs beziehungsweise der Bundesstaaten beschäftigt werden, ohne der Unfallversicherung zu unterliegen.

Soweit es sich dagegen um andere unter Ziffer 1 fallende, der Unfallversicherung nicht unterliegende Personen handelt, treten für die Alters- und Invalidenversicherung an die Stelle der Berufsgenossenschaft weitere Communalverbände nach näherer Bestimmung der Landesgesetze, in solchen Bundesstaaten aber, in welchen weitere Communalverbände nicht bestehen, oder in welchen durch die Landesgesetzgebung bestimmt wird, dafs der Staat hinsichtlich der Alters- und Invalidenversicherung an die Stelle der weiteren Communalverbände treten soll, der Bundesstaat. Durch die Landesgesetzgebung kann angeordnet werden, dafs mehrere weitere Communalverbände zur gemeinsamen Uebernahme der Alters- und Invalidenversicherung, soweit ihnen dieselbe nach den vorstehenden Bestimmungen obliegt, vereinigt werden.

20. Mehrere Berufsgenossenschaften, Communal- oder andere öffentliche Verbände können durch übereinstimmende Beschlüsse der Genossenschaftsversammlungen beziehungsweise der zuständigen Vertretungen vereinbaren, die ihnen obliegende Alters- und Invalidenversicherung ganz oder zum Theil gemeinsam zu tragen. Ebenso sind die Regierungen der einzelnen Bundesstaaten berechtigt, mit einander oder mit Berufsgenossenschaften, Communal- oder anderen öffentlichen Verbänden gleichartige Vereinbarungen rücksichtlich der ihnen obliegenden Alters- und Invalidenversicherung zu treffen. Derartige Vereinbarungen bedürfen der Genehmigung des Reichs-Versicherungsamts, sofern aber die Vereinbarung zwischen Bundesstaaten geschlossen werden soll, der Zustimmung des Bundesraths.

Nach Anhörung der Genossenschaftsversammlungen beziehungsweise Vertretungen der betheiligten Berufsgenossenschaften beziehungsweise Communal- oder anderen öffentlichen Verbände können Vereinigungen derselben zur gemeinschaftlichen Uebernahme der Alters- und Invalidenversicherung auch durch Beschlufs des Bundesraths angeordnet werden. Auch kann der Bundesrath auf Antrag der Regierung eines Bundesstaates dessen Vereinigung mit anderen Bundesstaaten nach Anhörung der Regierungen der letzteren zu dem angegebenen Zwecke beschliefsen.

Derartige Vereinbarungen beziehungsweise Anordnungen müssen die zur Durchführung derselben erforderlichen Bestimmungen, insbesondere über die Verwaltung der gemeinsamen Angelegenheiten und über die Vertheilung der gemeinsam zu tragenden Last unter die betheiligten Verbände, Genossenschaften oder Staaten, enthalten.

21. In jeder Berufsgenossenschaft ist für die Zwecke der Alters- und Invalidenversicherung eine Invalidenversicherungsanstalt zu errichten. Dasselbe gilt für die Bezirke der sonstigen Verbände rücksichtlich der Alters- und Invalidenversicherung der der Unfallversicherung noch nicht unterliegenden Personen (Ziffer 19 Absatz 2).

Die Versicherungsanstalten dürfen andere als die vorstehend bezeichneten Versicherungen nicht übernehmen. Das Vermögen sowie die Einnahmen und Ausgaben dieser Anstalten sind gesondert zu verwalten.

Für das Reich, die Bundesstaaten, Communalverbände und andere öffentliche Corporationen, welche auf Grund der Unfallversicherungsgesetze an die Stelle der Berufsgenossenschaften getreten sind, werden zur Durchführung der Alters- und Invalidenversicherung besondere Versicherungsanstalten nicht errichtet. Die Alters- und Invalidenversicherung erfolgt vielmehr durch Ausführungsbehörden in ähnlicher Weise, wie in §§ 2 bis 10 des Gesetzes vom 28. Mai 1885 (Reichs-Gesetzbl. S. 159) für die Unfallversicherung vorgeschrieben worden ist. Die Angelegenheiten der Alters- und Invalidenversicherung können denselben Ausführungsbehörden übertragen werden, welche für die Angelegenheiten der Unfallversicherung bestimmt worden sind.

22. Die Verwaltung und die Geschäftsordnung der für die Berufsgenossenschaften errichteten Versicherungsanstalten wird durch Nebenstatuten geregelt. Die letzteren sowie deren etwaige Abänderungen bedürfen der Genehmigung des Reichs- (beziehungsweise Landes-) Versicherungsamts. Im Falle der Versagung dieser Genehmigung findet die Beschwerde an den Bundesrath statt.

Die Organe der Berufsgenossenschaft fungiren auch für die Versicherungsanstalt; dies gilt auch von der Eintheilung in Sektionen, vom Schiedsgericht und von der Vertretung der Arbeiter.

Für die Verwaltung der Anstalt können jedoch besondere Organe errichtet werden.

Die Verwaltung der für die weiteren Communalverbände errichteten (subsidiären) Versicherungsanstalten wird durch die Landesgesetzgebung geregelt. Für diese Versicherungsanstalten sind Schiedsgerichte zu errichten und Vertreter der Arbeiter zu berufen.

Für das Reich, die Bundesstaaten, Communalverbände und andere öffentliche Corporationen, welche auf Grund der Unfallversicherungsgesetze an die Stelle der Berufsgenossenschaften getreten sind, wird die Verwaltung der Alters- und Invalidenversicherung durch Ausführungsvorschriften der Centralbehörden

geregelt. Die Errichtung von Schiedsgerichten und die Berufung von Vertretern der Arbeiter erfolgt in Anlehnung an die betreffenden Bestimmungen des Gesetzes vom 28. Mai 1885 (Reichs-Gesetzbl. S. 159).

23. Die für die Berufsgenossenschaft (beziehungsweise den Bezirk der Ausführungsbehörde) bestellten Vertreter der Arbeiter sind aufser am Schiedsgericht (Ziffer 22) auch an der Verwaltung der Versicherungsanstalt betheiligt, und zwar in folgender Weise:

a) durch Theilnahme an den Verhandlungen und Beschlüssen der Genossenschafts- beziehungsweise Sectionsversammlung, soweit es sich um Angelegenheiten der Versicherungsanstalt handelt. Die Vertreter haben volles Stimmrecht; ihre Abstimmung ist besonders zu protokolliren. Widersprechen den Beschlüssen drei Viertel der erschienenen Arbeitervertreter, so steht denselben die Beschwerde an das Reichs-(Landes-) Versicherungsamt zu;

b) durch Wahl von mindestens je einem Versicherten, welcher den Genossenschafts- oder Sectionsvorständen, der Ausführungsbehörde, beziehungsweise denjenigen besonderer Organen, welche die Verwaltung der Versicherungsanstalt führen, soweit es sich um Angelegenheiten der letzteren handelt, zugeordnet wird.

Durch das Nebenstatut (die Ausführungsvorschriften) kann bestimmt werden, dafs statt eines mehrere Versicherte den Vorständen etc. hinzutreten, und dafs bei Abstimmungen die anwesenden Vertreter der Arbeiter mehr als eine Stimme führen sollen oder ein entsprechender Theil der anwesenden Vertreter der Arbeitgeber sich der Stimme enthalten soll. Die Vermehrung der Vertreter der Arbeiter kann auch durch den Bundesrath angeordnet werden.

24. Aufserdem werden für den Bezirk je einer oder mehrerer Gemeinden oder weiteren Communalverbände (worüber die Landes-Centralbehörde Bestimmung trifft) aus der Zahl der in ihrem Bezirk dauernd wohnenden Versicherten Vertrauensmänner der Arbeiter bestellt, welche berufen sind, für sämmtliche in ihren Bezirken beschäftigte oder wohnhafte versicherte Personen

a) über Anträge auf Invalidisirung ein Gutachten abzugeben;

b) neben den etwaigen Vertrauensmännern oder Beauftragten der Berufsgenossenschaften etc. die Rentenempfänger zu überwachen (vergl. Ziffer 14);

c) die Versicherungsanstalt in der Controle der Quittungsbücher zu unterstützen.

Durch die Landes-Centralbehörde im Einvernehmen mit dem Reichs- (Landes-) Versicherungsamt können diesen Vertrauensmännern der Arbeiter weitere Functionen übertragen werden.

Die Abgrenzung der Bezirke und der Erlafs einer Geschäftsordnung für diese Vertrauensmänner der Arbeiter bleibt der Landes-Centralbehörde oder der von dieser zu bestimmenden anderen Behörde überlassen. Den Vertrauensmännern ist von den Versicherungsanstalten eine mäfsige Vergütung für den durch Wahrnehmung ihrer Geschäfte ihnen erwachsenden Zeitverlust zu gewähren. Die Höhe dieser Vergütung und die Vertheilung derselben auf die Versicherungsanstalten etc. wird von dem Reichs-Versicherungsamt im Einvernehmen mit den Landes-Centralbehörden nach für alle gleichen Grundsätzen bestimmt. Die Auszahlung erfolgt vorschufsweise durch die Postverwaltungen.

25. Die Bestellung dieser Vertrauensmänner erfolgt für diejenigen Gemeinden beziehungsweise weiteren Communalverbände, in deren Bezirken Orts-, Betriebs- (Fabrik-), Innungs- oder Bau-Krankenkassen und Knappschaftskassen ihren Sitz haben, durch Wahl der dem Arbeiterstande angehörenden Mitglieder der Vorstände dieser Kassen; für diejenigen Bezirke, in welchen solche Kassen nicht domicilirt sind, durch die Verwaltungen der Gemeinde-Krankenversicherung. Die näheren Bestimmungen erläfst die Landes-Centralbehörde.

26. Das Reich ist befugt, durch besondere Commissarien von der Verwaltung der Versicherungsanstalten Kenntnifs zu nehmen und an den Berathungen und Beschlüssen ihrer Organe sich zu betheiligen. Diese Commissarien müssen auf Verlangen jederzeit gehört werden. Sie sind berechtigt, Beschlüsse, sofern dieselben die Interessen des Reichs beeinträchtigen, mit aufschiebender Wirkung zu beanstanden. Beanstandete Beschlüsse sind von dem Vorsitzenden des betreffenden Organs dem Reichs-Versicherungsamt zur Prüfung ihrer rechtlichen Zulässigkeit und ihrer Angemessenheit vorzulegen. Schliefst sich das Reichs-Versicherungsamt der Beanstandung an, so gilt der beanstandete Beschlufs als nicht gefafst.

III. Verfahren.

27. Die Invaliditätserklärung und die Feststellung der Renten erfolgt von Amts wegen oder auf Antrag nach Anhörung des örtlich zuständigen Vertrauensmannes der Arbeiter (Ziffer 24) durch die Organe derjenigen Versicherungsanstalt, zu welcher von dem Versorgungsberechtigten ausweislich seines Quittungsbuchs (Ziffer 35) zuletzt Beiträge geleistet worden sind. Diesen Organen bleibt überlassen, über die Invalidität ein ärztliches Gutachten einzuholen. Die Kosten desselben fallen der Anstalt zur Last, können jedoch von dem Versorgungsberechtigten wieder eingezogen werden, sofern das ärztliche Gutachten in Uebereinstimmung mit dem Gutachten des Vertrauensmannes das Vorhandensein der Invalidität verneint und der Antragsteller auf Mittheilung hiervon den Antrag auf Gewährung einer Rente nicht zurückzieht.

28. Gegen den Bescheid, durch welchen die Gewährung der Rente versagt, oder durch welchen die Rente festgestellt wird, steht dem Versicherten die Berufung an das Schiedsgericht der Versicherungsanstalt (Ziffer 22) zu. Gegen den Bescheid des Schiedsgerichts ist beiden Theilen der Recurs an das Reichs- (Landes-) Versicherungsamt gestattet, aber nur, sofern es sich um Verletzungen des geltenden Rechts (vergl. §§ 511) ff. der Civilprocefsordnung), nicht sofern es sich um Thatfragen handelt. Die Rechtsmittel haben keine aufschiebende Wirkung.

29. Ueber die Höhe der Rente hat der Vorstand derjenigen Anstalt, welche die Festsetzungsverhandlungen zu führen hatte, dem Empfangsberechtigten einen Berechtigungsausweis zu ertheilen und die Zahlungen auf die Central-Postbehörde anzuweisen.

30. Demnächst ist in denjenigen Fällen, in welchen der Rentenempfänger Beiträge zu verschiedenen Versicherungsanstalten geleistet hatte, eine Verrechnung darüber herbeizuführen, welcher Betrag der Rente auf die einzelnen Versicherungsanstalten, an welche die Beiträge entrichtet worden sind, entfällt. Für die Verrechnung ist der Versicherungswerth der an die einzelnen Anstalten entrichteten Beiträge mafsgebend.

31. Zu diesem Zweck wird in dem Reichs-Versicherungsamt ein aus Reichsbeamten bestehendes Rechnungsbureau eingerichtet. Dasselbe stellt fest, mit welchem Betrage die einzelnen Versicherungsanstalten beziehungsweise das Reich, die Bundesstaaten u. s. w., durch die Renten belastet werden.

Das Reichs-Versicherungsamt theilt diese Feststellung den betheiligten Anstalten u. s. w. sowie den Central-Postbehörden mit, worauf letztere die betheiligten Versicherungsanstalten u. s. w. antheilig belasten. Bis zur Verrechnung der Rente bleibt diejenige Versicherungs-Anstalt, welche die Verhandlungen über Festsetzung der Rente geführt hatte, vorbehaltlich demnächstiger antheiliger Erstattung und unbeschadet des Reichszuschusses (Ziffer 10) mit der Rente allein belastet.

32. Nach Ablauf eines jeden Rechnungsjahres haben die Central-Postbehörden den einzelnen Versicherungsanstalten denjenigen Betrag mitzutheilen, mit welchem dieselben auf Grund der Zahlungs-Anweisungen (Ziffer 29) und der Verrechnungen (Ziffer 30) belastet sind. Die Versicherungsanstalten haben diesen Betrag aus ihren Beständen alsbald an die ihnen bezeichneten Stellen abzuführen. Bei nicht rechtzeitiger Abführung ist durch das Reichs-(Landes-)Versicherungsamt die Zwangsvollstreckung gegen die säumigen Anstalten zu veranlassen.

Ein Drittel des für Renten verauslagten Betrages sowie diejenigen Beträge, mit welchen das Reich auf Grund der Bestimmung der Ziffer 12 Absatz 3 zu belasten ist, liquidiren die Central-Postbehörden bei der Reichs-Hauptkasse zur Erstattung.

33. Innerhalb 10 Jahren nach dem Inkrafttreten des Gesetzes ist für jede Versicherungsanstalt u. s. w. von dem Reichs-(Landes-)Versicherungsamt die Höhe derjenigen Beiträge festzustellen, welche für die in der Versicherungsanstalt beschäftigten versicherten Personen für den Kopf und Arbeitstag zu entrichten sind. Diese Feststellungen sind zu veröffentlichen. Das Reichs-(Landes-)Versicherungsamt bestimmt, mit welchem Zeitpunkt dieselben in Kraft treten sollen. Die Feststellungen sind in bestimmten Zeiträumen, mindestens aber von 10 zu 10 Jahren, zu revidiren.

Bis zur Feststellung eines anderen Beitrages hat jede Versicherungsanstalt u. s. w. für den Kopf und Arbeitstag, bei versicherten männlichen Arbeitern vier Pfennige, bei versicherten weiblichen Arbeitern $^2/_3$ dieses Betrages an Beiträgen zu erheben.* Bruchtheile sind für die Löhnungsperiode auf volle Pfennige nach oben abzurunden.

34. Jede Versicherungsanstalt giebt Marken aus. Aus denselben mufs ersichtlich sein:

a) der Name und die Ordnungsnummer der Versicherungsanstalt;

b) der Betrag des Geldwerthes, welchen die Marke darstellt.

Gröfse, Farbe und Appoints werden vom Reichs-Versicherungsamt festgestellt und veröffentlicht.

Jede Versicherungsanstalt hat Markenverkäufer zu bestellen, von welchen die Marken käuflich zu erwerben sind.**

35. Jeder Versorgungsberechtigte erhält bei dem Eintritt in die Beschäftigung ein Quittungsbuch, auf dessen Titelblatt der Name und Wohnort, sowie der Geburtsort und das Geburtsjahr des Inhabers verzeichnet sind. Das Formular für das Quittungsbuch hat das Reichs-Versicherungsamt festzustellen.

36. Die Quittungsbücher sind öffentliche Urkunden. Eintragungen oder Bezeichnungen, welche ein Urtheil über die Führung oder Arbeitsleistung des Inhabers oder anderer Personen enthalten, sind unstatthaft. Quittungsbücher, in welchen derartige Eintragungen oder Bezeichnungen sich vorfinden, sind von jeder Behörde, welcher sie zugehen, einzubehalten. Die Behörde hat die Ersetzung derselben durch neue Bücher, in welchen der zulässige Inhalt der ersteren nach Mafsgabe der Bestimmungen der Ziffer 37 zu übernehmen ist, zu veranlassen.

37. In das Quittungsbuch hat der Arbeitgeber bei jeder Lohnzahlung den entsprechenden Betrag von Marken derjenigen Versicherungsanstalt, zu welcher der Betrieb gehört, einzukleben und die Hälfte dieses Betrages von der Lohnzahlung zu kürzen. Die eingeklebten Marken sind zu entwerthen.

Quittungsbücher, welche zu den erforderlichen Eintragungen keinen Raum mehr gewähren, sind von der Gemeindebehörde des derzeitigen Arbeitsorts oder nach Bestimmung der Landes-Centralbehörde von den Organen der Krankenkassen oder anderen Behörden derart aufzurechnen, dafs ersichtlich wird, für wieviel Arbeitstage der Inhaber des Quittungsbuchs im Laufe der einzelnen Kalenderjahre zu jeder Versicherungsanstalt Beiträge entrichtet hat, und wieviel Zeit er infolge bescheinigter Krankheit oder aus Anlafs des Militärdienstes unbeschäftigt gewesen ist. Die letzteren Eintragungen erfolgen auf Grund vom Inhaber vorzulegender Bescheinigungen. Dem Inhaber wird sodann ein neues Quittungsbuch ausgehändigt, in welches die Endzahlen des früheren Quittungsbuches in beglaubigter Form vorgetragen sind. Das bisherige Quittungsbuch ist, nachdem sämmtliche Eintragungen durchstrichen sind, am Schlufs der letzten Seite von der betreffenden Behörde unter Beidrückung des Dienstsiegels mit Datum und Unterschrift zu schliefsen. Die geschlossenen Quittungsbücher sind an die Gemeindebehörde des Herkunftsorts, sofern derselbe im Inlande belegen ist, zu übersenden. Diese Behörde, oder, sofern der Herkunftsort im Auslande belegen ist, die zur Regulirung der Quittungsbücher zuständige Behörde, hat das Quittungsbuch aufzubewahren und nach Ablauf einer im Gesetz festzusetzenden Frist zu vernichten.

Die Einziehung des Quittungsbuchs und die Aushändigung des neuen Buchs soll thunlichst Zug um Zug erfolgen; keinenfalls darf die Aushändigung des neuen Buchs länger als drei Tage ausgesetzt bleiben. Die Einziehung und Aushändigung erfolgt durch Vermittelung des Arbeitgebers.

38. Bei Personen des Seemannsstandes erfolgt die Entwerthung der Marken und die Regulirung der Quittungsbücher nach näherer Bestimmung der Landes-Centralbehörden.

39. Die Versicherungsanstalten sind befugt, mit Genehmigung des Reichs-Versicherungsamts zum Zweck der Rechnungsführung und Controle Vorschriften zu erlassen, durch welche die Arbeitgeber zur Aufstellung und Einreichung von Nachweisungen über die Zahl der unter Ziffer 1 fallenden beschäftigten Personen und über die Dauer ihrer Beschäftigung, oder über andere Gegenstände verpflichtet werden. Sie sind ferner befugt, die Arbeitgeber zur rechtzeitigen Erfüllung dieser Vorschriften durch Geldstrafen bis zum Betrage von je einhundert Mark anzuhalten. Das Reichs-Versicherungsamt kann den Erlafs derartiger Vorschriften anordnen und dieselben, sofern solche Anordnung nicht befolgt wird, selbst erlassen.

Die Betriebsunternehmer sind verpflichtet, den Organen der Versicherungsanstalt und anderen mit der Controle beauftragten Behörden oder Beamten auf Verlangen Auskunft über die Zahl der von den ersteren beschäftigten Personen und über die Dauer ihrer Beschäftigung zu ertheilen und denselben diejenigen Geschäftsbücher oder Listen, aus welchen jene Thatsachen hervorgehen, zur Einsicht während der Betriebszeit an Ort und Stelle vorzulegen. Zu einer gleichen Auskunft über Ort und Dauer ihrer Beschäftigung sind die Versicherten verpflichtet. Die

* So dafs bei männlichen Arbeitern für den Kopf und Tag 2 Pfennige vom Arbeitgeber, 2 Pfennige vom Arbeiter entrichtet werden.

** Analog dem Verkauf von Postbriefmarken.

Betriebsunternehmer und die Versicherten sind ferner verbunden, den bezeichneten Organen, Behörden und Beamten auf Erfordern die Quittungsbücher behufs Ausübung der Controle und Vornahme der etwa erforderlichen Berichtigungen auszuhändigen. Sie können hierzu von der unteren Verwaltungsbehörde durch Geldstrafen bis zum Betrage von je einhundert Mark angehalten werden.

40. Die Versicherungsanstalten sind befugt, nach Analogie der §§ 78 ff. des Unfallversicherungsgesetzes, Vorschriften zur Verhütung von Krankheiten zu erlassen.

41. Die Durchführung der Alters- und Invalidenversorgung erfolgt durch Vermittelung und unter Aufsicht des Reichs-Versicherungsamts beziehungsweise der Landes-Versicherungsämter.

IV. Straf- und Uebergangsbestimmungen.

42. Betriebsunternehmer und andere Arbeitgeber, welche in die von ihnen auf Grund gesetzlicher oder von der Versicherungsanstalt erlassener Bestimmung aufzustellenden Nachweisungen oder Anzeigen Eintragungen aufnehmen oder aufnehmen lassen, deren Unrichtigkeit ihnen bekannt war oder bei gehöriger Aufmerksamkeit nicht entgehen konnte, können von dem Vorstande der Versicherungsanstalt mit Geldstrafen bis zu fünfhundert Mark belegt werden.

43. Betriebsunternehmer und andere Arbeitgeber, welche es unterlassen, für die von ihnen beschäftigten, dem Versicherungszwange unterliegenden Personen die für den Arbeitstag vorgeschriebenen Beitragsmarken rechtzeitig zu verwenden oder verwenden zu lassen, können unbeschadet ihrer Verpflichtung zur nachträglichen Beibringung der fehlenden Marken von dem Vorstande der Versicherungsanstalt mit Geldbufse bis zu dreihundert Mark belegt werden.

44. Gegen die auf Grund dieses Gesetzes oder der Nebenstatuten von den Versicherunganstalten festgesetzten Strafen findet binnen zwei Wochen nach der Zustellung des dieselben aussprechenden Beschlusses die Beschwerde an das Reichs- (Landes-) Versicherungsamt statt.

Die Strafen werden in derselben Weise beigetrieben wie Gemeindeabgaben, und fliefsen, soweit nicht in diesem Gesetze abweichende Bestimmungen getroffen sind, in die Kasse der Versicherungsanstalt.

45. Den Betriebsunternehmern und sonstigen Arbeitgebern ist untersagt, die Anwendung der Bestimmungen dieses Gesetzes zum Nachtheil der Versicherten durch Verträge (mittelst Reglements oder besonderer Uebereinkunft) auszuschliefsen oder zu beschränken. Vertragsbestimmungen, welche diesem Verbote zuwiderlaufen, haben keine rechtliche Wirkung.

Betriebsunternehmer oder Arbeitgeber, welche derartige Verträge geschlossen haben oder wissentlich durch ihre Angestellten haben abschliefsen lassen, werden, sofern nicht nach anderen gesetzlichen Vorschriften eine härtere Strafe eintritt, mit Geldstrafe bis zu dreihundert Mark oder mit Haft bis zu sechs Wochen bestraft.

46. Die Strafbestimmung der Ziffer 44 findet auf Betriebsunternehmer und sonstige Arbeitgeber Anwendung, welche den von ihnen beschäftigten, dem Versicherungszwange unterliegenden Personen wissentlich mehr als die Hälfte des für die einzelnen Arbeitstage verwendeten Betrages an Marken bei der Lohnzahlung in Anrechnung bringen oder durch ihre Angestellten in Abzug bringen lassen, sowie auf Angestellte, welche einen solchen gröfseren Abzug wissentlich bewirken.

Das gleiche gilt von den nach § 36 verbotenen Eintragungen in die Quittungsbücher.

47. Arbeitgeber, welche wissentlich Marken einer anderen als der zuständigen Versicherungsanstalt verwenden oder durch ihre Angestellten verwenden lassen, sowie Angestellte und Versicherte, welche wissentlich eine solche unrichtige Verwendung bewirken, werden, sofern nicht die Bestimmungen des § 263 des Strafgesetzbuches Anwendung finden, mit Geldstrafe nicht unter einhundert Mark oder mit Gefängnifs nicht unter einer Woche bestraft. Sind mildernde Umstände vorhanden, so kann die Strafe bis auf zwanzig Mark oder drei Tage Haft ermäfsigt werden.

48. Die Strafbestimmungen der Ziffern 41, 42, 44, 45, 46 finden auch auf die gesetzlichen Vertreter handlungsunfähiger Betriebsunternehmer, desgleichen gegen die Mitglieder des Vorstandes einer Actiengesellschaft, Innung oder eingetragenen Genossenschaft, sowie gegen die Liquidatoren einer Handelsgesellschaft, Innung oder eingetragenen Gesossenschaft Anwendung.

49. Wer unbefugt Beitragsmarken einer Versicherungsanstalt in der Absicht anfertigt, sie als echt zu verwenden, oder echte Beitragsmarken in der Absicht verfälscht, sie zu einem höheren Werth zu verwenden, oder wissentlich von falschen oder gefälschten Beitragsmarken Gebrauch macht, wird mit Gefängnifs nicht unter drei Monaten bestraft.

50. Auf Personen, welche zur Zeit des Inkrafttretens dieses Gesetzes das 40. Lebensjahr vollendet und mindestens während der letzten drei Jahre an je 300 Arbeitstagen in einer die Versicherungspflicht begründenden Beschäftigung gestanden haben, findet die Vorschrift, dafs Altersrenten erst nach Ablauf von dreifsig Beitragsjahren zu gewähren sind (Ziffer 8), keine Anwendung.

Solche Personen erhalten vielmehr nach zurückgelegtem 70. Lebensjahr Altersrente auch dann, wenn sie nachweislich während derjenigen Zeit, welche an der Erfüllung der dreifsig Beitragsjahre fehlt, thatsächlich in einer Beschäftigung gestanden haben, welche nach diesem Gesetze die Versicherungspflicht begründen würde. Bei versicherungspflichtigen Personen, welche zur Zeit des Inkrafttretens dieses Gesetzes das 60. Lebensjahr vollendet haben, bedarf es des vorbezeichneten Nachweises nur für die Dauer von zehn Jahren.

Die Beschäftigung gewerblicher Arbeiter an Sonn- und Festtagen.

Es liegen uns die im Reichsamt des Innern zusammengestellten, 3 Bände umfassenden Ergebnisse der Erhebungen über die Beschäftigung gewerblicher Arbeiter an Sonn- und Festtagen vor. Es wird interessiren, aus den den Schlufs des III. Bandes bildenden allgemeinen Aeufserungen von Verbänden, Vereinen und einzelnen Personen dasjenige hier wiedergegeben zu sehen, was sich auf den Grofsbetrieb bezieht.

Was zunächst das thatsächliche Vorkommen der Sonntagsarbeit betrifft, so erklären, in der Hauptsache mit Beziehung auf den Grofsbetrieb, eine Anzahl von Verbänden, namentlich Handelskammern, dafs am Sonntag nur unter folgenden Umständen gearbeitet werde:

1. zur Ermöglichung einer ungestörten Wiederaufnahme des eigenen Betriebs oder fremder Betriebe am nächstfolgenden Werktag:

a) durch Vornahme von Reparaturen, Reinigungen, Untersuchungen u. s. w. an Betriebsmitteln aller Art, welche je nach Bedarf regelmäfsig oder unregelmäfsig ausgeführt werden, oder

b) durch Fortsetzung bestimmter Arbeiten, wie z. B. des Betriebs der Wasserhaltung und gewisser Vorarbeiten in den Gruben, Unterhaltung der Feuer unter den Dampferzeugern und unter gewissen Oefen, namentlich in der Eisenindustrie u. s. w.;

2. bei Verrichtungen, welche dazu dienten, ein Verderben des Materials zu verhindern;

3. in Betriebstheilen, welche zwar der Production dienten, aber aus technischen Gründen nicht unterbrochen werden könnten: z. B. in den Betrieben der Hoch- und anderen Schmelzöfen, sowie den damit verbundenen Kokereien, in Gasfabriken, Ziegeleien und zahlreichen sonstigen Betriebszweigen, namentlich der chemischen Industrie;

4. lediglich mit Rücksicht auf die Production in dringenden und unvorhergesehenen Fällen, theils unregelmäfsig und vorübergehend, theils periodisch während einer bestimmten Saison oder Campagne.

Mehrfach wird hervorgehoben, dafs die Sonntagsarbeit nur da vorkomme, wo sie unbedingt nothwendig sei. So bemerkt der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen: „Wo die Natur des Betriebs die Continuität nicht erfordert, dürfte regelmäfsige und dauernde Sonntagsarbeit lediglich zum Zweck der Productionsvermehrung in der Grofsindustrie dieses Bezirks nicht vorkommen.“

„Thatsächlich ist“, so spricht sich der Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln aus, „in keinem der von uns erwähnten Industriezweige Sonntagsarbeit in gröfserem Umfang üblich, als dies durch die Natur der Betriebe und die allgemeinen wirthschaftlichen Interessen bedingt ist.“

Die Handels- und Gewerbekammer Stuttgart berichtet: „Die Frage, ob die gesetzliche Regelung einem Bedürfnifs entspricht, wäre nach dem Stand in unserm Handelskammerbezirk zu verneinen. Die Sonntagsheiligung und der Schulbesuch sind so allgemein, die humanitären Bestrebungen unserer Industriellen, nach dem Zeugnifs der Fabrikinspectoren, ohnehin schon so weitgehend, als nur das Gesetz vorschreiben kann. Die meisten industriellen Werke sind bisher schon bestrebt gewesen, die Sonntagsarbeit so weit zu beschränken, als technische und wirthschaftliche Gründe dies zulassen.“

Ebenso sagt die Handels- und Gewerbekammer Calw (Württemberg) in ihrem Bericht: „Die Gründe, welche den Reichstag veranlafsten, gesetzliche Mafsregeln zur Herstellung der Sonn- und Festtagsruhe vorzuschlagen, tref-fen in Württemberg und speciell in unserm Kammerbezirk nicht oder nur in ganz geringem Mafse zu. Es findet im allgemeinen wenig Sonntagsarbeit statt; religiöses Bewufstsein, verbunden mit den seit Jahren bestehenden, auf die Feier der Sonn-, Fest- und Feiertage gerichteten Polizeivorschriften, haben das Volk in einer Weise erzogen, dafs die Sonntagsarbeit im grofsen und ganzen möglichst vermieden wird. Arbeitgeber sowohl als Arbeiter nehmen die Sonntagsruhe für sich in Anspruch; wo dies nach der Art des Geschäftsbetriebs nicht jeden Sonntag sein kann, ist dies zuverlässig jeden zweiten Sonntag der Fall.“

„Wir können die Thatsache feststellen,“ äufsert sich die Handelskammer für den Kreis Offenburg und den Amtsbezirk Ettenheim in Lahr (Baden), „dafs im diesseitigen Bezirk systematische, nicht durch zwingende Umstände gebotene, nur aus gewinnsüchtiger Absicht entspringende Sonntagsbeschäftigung der Arbeiter überhaupt nicht und anderweitiger, regelmäfsiger Sonntagsbetrieb unter Heranziehung der vollen Arbeiterzahl ebenfalls nicht vorkommt“. . . „Sonntagsarbeit kommt im Handelskammerbezirk im allgemeinen nicht ohne Noth, nur in beschränktem Umfang

und nirgends in einer, die materielle oder sittliche Wohlfahrt der Arbeiter gefährdenden Weise vor." In Strafsburg i. E. „constatirt" die Handelskammer „mit Freude, dafs in ihrem Bezirk die Sonn- und Feiertagsheiligung in dem Mafse der Möglichkeit beobachtet wird, dafs keine Ausschreitung besteht, dafs nirgends eine übermäfsige Anstrengung seiner Kraft verlangt wird" . . . „Bei dem Vergleich der gegenwärtigen Lage mit jener vor 30 oder 40 Jahren erkennt man mit Genugthuung, dafs die Sonntagsfeier besser beobachtet wird, als damals; diese erfreuliche Wendung ist aber nicht etwa irgend einer Mafsregel des Gesetzgebers zu danken, sondern die Ehre gebührt dafür der Initiative der Industriellen und der Kaufleute, und wird immer mehr zur Sitte." Die Handelskammer in Cassel erwähnt, dafs in einigen Etablissements, um die Arbeit an Sonntagen möglichst zu beschränken, am Sonnabend eine Stunde früher geschlossen werde, welche Zeit dann ebenfalls den Reparatur- und Reinigungsarbeiten gewidmet sei. Der Vorstand der Krankenkasse für den Kreis Erfurt giebt an: „Nebenbei ist noch zu bemerken, dafs bei uns die Geschäfte nicht so floriren, dafs der Arbeiter mit Sonntagsarbeit überbürdet würde; diese Arbeit beschränkt sich vielmehr im grofsen und ganzen auf die Beaufsichtigung und Reinigung der Maschinen, und es wird hierbei mit den Arbeitern gewechselt, so dafs denjenigen Arbeitern, welche den Sonntag frei haben wollen, dies ermöglicht ist."

Von verschiedenen Seiten wird darauf hingewiesen, dafs die Sonntagsarbeit schon deshalb möglichst beschränkt werde, weil sie in der Regel minderwerthig sei und theurer bezahlt werden müsse. „Wer einigermafsen mit den thatsächlichen Verhältnissen der Industrie vertraut ist," äufsert der Centralverband deutscher Industrieller, „weifs, dafs gerade die Sonntagsarbeit bei Unternehmern und Aufsichtsbeamten unbeliebt ist, dafs sie unwirthschaftlich und theuer ist, und dafs das Arbeitstempo selbst bei sonst fleifsigen Arbeitern des Sonntags sich verlangsamt, weil es der menschlichen Natur gewissermafsen angeboren ist, des Sonntags zu feiern und nur im Nothfall zu arbeiten." Die Handelskammer Braunschweig berichtet: „Uebrigens wird jeder Betriebsunternehmer soviel wie irgend möglich im eigenen Interesse die Sonntagsarbeit, wie die verlängerte Arbeitszeit umgehen, da dieselbe zum Theil durch Extralohnerhöhung vertheuert und erfahrungsgemäfs nie mit gleichem Eifer und mit gleicher Anstrengung der Kräfte seitens der Arbeiter ausgeführt wird, wie die normale Arbeit." Hierüber, sowie über die Stellung des Arbeiters überhaupt verbreitet sich die Handelskammer zu Hannover, indem sie ausführt: „Abgesehen davon, dafs die Sonntagsarbeit erfahrungsgemäfs schlechter und theurer ist, als die der Werktage (nach dem Tarif für die Buchdrucker z. B. wird Sonntagsarbeit doppelt so theuer bezahlt als Werktagsarbeit) und deshalb jeder Industrielle sie nach Möglichkeit von selbst vermeiden wird, hat derselbe aber auch in seinem eigenen wohlverstandenen Interesse der Zeitströmung und dem leider so wie so schon genügend gespannten Verhältnifs zwischen sich und Arbeitern Rechnung zu tragen. Es ist eine vielfach verbreitete, unseres Dafürhaltens aber völlig unberechtigte Ansicht, als befände sich der Arbeiter noch heutzutage in einem derart sklavischen Verhältnifs zum Arbeitgeber, dafs er Alles thun müsse, was dieser etwa gebieten möchte. Die Nachfrage nach Arbeitern fast innerhalb eines jeden Industriezweigs, oder auch ganz im allgemeinen, ist aber so grofs und infolge der so sehr erweiterten und ausgebildeten Verkehrsverhältnisse die Möglichkeit, überall Arbeit zu finden, so sehr erleichtert, dafs der Arbeiter unabhängiger vom Arbeitgeber ist, als umgekehrt, des Drucks der öffentlichen Meinung auf lezteren nicht zu gedenken."

Gegentheilige Ansichten allgemeiner Art über das Vorkommen der Sonntagsarbeit liegen aus dem Königreich Sachsen vor, und zwar zunächst in einer Aeufserung des Superintendenten von Glauchau, welcher sagt: „Sonntagsarbeit ist in den meisten Fabriken und Werkstätten zur leidigen Gewohnheit geworden unter dem gang und gäbe gewordenen Vorwand der »Concurrenz«, so dafs nur noch die Gottesdienststunden und auch diese nur nothgedrungen ausgenommen sind." Ebenso führt der gewerbliche Bildungsverein zu Zwickau aus: „Trotzdem, dafs von Staatswegen wiederholt Verschärfungen eingetreten sind, sucht man von anderer Seite die im Gesetz vorhandenen Freiheiten in einer Weise auszunutzen, dafs befürchtet werden mufs, die Sonntagsarbeit wird vielen Arbeitgebern zum Princip. Man geht sogar von Seiten einer Anzahl Fabrik- und Handwerksmeister so weit, dafs der arbeitsuchende Geselle oder Arbeiter beim Engagement sich zu der üblichen Sonntagsarbeit verpflichten mufs", und der Fachverein der Weber und verwandter Berufsgenossen in Crimmitschau bemerkt: „Reparaturen werden in den hiesigen Fabriken gröfstentheils und meist unnöthigerweise auf den Sonntag aufgeschoben, infolgedessen für die gewerblichen Arbeiter: Maschinenbauer, Klempner, Sattler u. s. w. der Sonntag nur dem Namen nach besteht, und da derartige Reparaturen sich von Sonntag zu Sonntag wiederholen, ist es leicht fafslich, dafs ein im Maschinenbau beschäftigter Arbeiter in einem uns vorliegenden Fall sich 8 Wochen lang ohne Sonntag behelfen mufste, d. h. gezwungen war, an den betreffenden Sonntagen zu arbeiten. Wollte der Arbeiter die Arbeitsleistung am Sonntag verweigern, so würden Repressalien des Arbeitgebers die unausbleibliche Folge sein. Und dies geschieht trotz einer bereits bestehenden gesetzlichen Beschränkung der Arbeit an Sonn- und Feiertagen! Es ist doch wahrlich kein unbilliges Verlangen, wenn der Arbeiter

die Forderung stellt, am Sonntag ausruhen zu können von einer Woche angestrengter Thätigkeit.

Die Gründe, welche zur Sonntagsarbeit Veranlassung geben, werden vielfach erörtert: im Grofsbetrieb dienen die oben unter Ziffer 1 aufgeführten Arbeiten zur Ermöglichung einer ungestörten Wiederaufnahme des Betriebs am Montag; die unter Ziffer 2 und 3 erwähnten sind aus technischen Gründen nothwendig, welche indefs nur mit Beziehung auf die einzelnen Industriezweige dargestellt werden können. Dagegen sind die Gründe für die productive Arbeit in dringenden und unvorhergesehenen Fällen mehr allgemeiner Natur.

Der Centralverband deutscher Industrieller hat als dritten Punkt seiner Resolution vom 6. October 1885 den Satz aufgenommen: „Arbeit an Sonn- und Festtagen, welche lediglich dem Zweck einer Vermehrung der regelmäfsigen Production dient, ist für unzulässig zu erachten.“ In gleicher Weise äufsert sich der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, indem er ausführt: „Zur Frage, durch welche wirthschaftlichen oder sonstigen Gründe die Sonntagsarbeit veranlafst wird, bemerken wir zunächst, dafs wir für regelmäfsige Sonntagsarbeit, welche lediglich der Production wegen unternommen wird, also ohne dafs technische Eigenthümlichkeiten als Veranlassung angesehen werden könnten, wirthschaftliche oder sonstige Gründe im allgemeinen nicht anerkennen.“ . . . „Wir sind der Ansicht, dafs, wo nicht zwingende Gründe ausnahmsweise ein Anderes bedingen, die Production am Sonntag zu ruhen hat. Wohl aber können besondere Fälle eintreten, welche Ausnahmen von der Regel nothwendig erscheinen lassen.“

Als solche Fälle werden von diesem Verein, sowie von zahlreichen anderen Verbänden folgende aufgeführt: Die Inanspruchnahme des Sonntags kann dadurch veranlafst werden, dafs durch vorangegangene Betriebsstörungen die gesammte Production oder ein Theil derselben in Rückstand gekommen, der für einen Auftrag bestimmte Lieferungstermin aber unter allen Umständen einzuhalten ist; besonders trifft dies in solchen Betrieben zu, welche mit Wasserkraft arbeiten und bei dem wechselnden Wasserstand gezwungen sind, den Sonntag auszunutzen. Oder es können aus einem besonderen Anlafs dringende Bestellungen einlaufen, welche bis zu einem bestimmten Termin bei Vermeidung hoher Conventionalstrafen geliefert werden müssen. „Gerade die öffentlichen Verwaltungen“, so äufsert sich die Handelskammer Hannover, „geben nicht selten durch zu kurz bemessene Lieferungsfristen die Veranlassung zur Sonntagsarbeit.“ Inbesondere kommt die Saisonarbeit in Betracht; „nach lange andauernder Ruhe in irgend einer Branche entsteht plötzlich eine lebhafte Nachfrage und es gehen Ordres ein, die eine so schnelle Effectuirung erheischen, dafs die Ueberschreitung der Lieferfrist um einen Tag die Verweigerung der Waare und damit grofse Verluste zur Folge hat“ (Handelskammer Barmen). Aehnliche Verhältnisse werden hinsichtlich des Exportgeschäfts hervorgehoben, wo die Lieferungen in häufig kurz bemessener Frist einen bestimmten Dampfer vor Abgang zu erreichen haben, wenn nicht der ganze Auftrag verloren gehen und das Absatzgebiet der ausländischen Concurrenz zufallen soll. Die Handelskammer für den Amtsbezirk Pforzheim berichtet in dieser Beziehung: „Werden an die Leistungsfähigkeit eines Betriebs ausnahmsweise höhere Anforderungen gestellt, so mufs gesucht werden, im Interesse der Aufrechthaltung der Verbindung auch diesen nachzukommen. Ein solcher Fall wird um so eher und öfter eintreten, je bedeutender ein Industriezweig ist, zumal also, wenn er mit dem ganzen Weltmarkt in Verbindung steht und allen Fluctuationen desselben prompte Rechnung tragen mufs. Es mufs dabei hingewiesen werden auf die oft vielleicht nicht genügend berücksichtigte Thatsache, dafs das Geschäft der deutschen Industrie nach dem Auslande, insbesondere den überseeischen Ländern, sich längst nicht mehr so gemüthlich und regelmäfsig abwickelt, wie in früherer Zeit. Den politischen Verhältnissen, den Productionsaussichten, den Handelsconjuncturen und noch vielen anderen Factoren entsprechend wechselt in den Importländern der Bedarf an Waaren in kurzen Zwischenräumen und sucht sich so schnell zu decken, als nur denkbar. Waaren, die mit heutigem Steamer in irgend einem Exportplatz mit offenen Armen empfangen werden, finden für den nächsten Steamer vielleicht keinen Markt mehr. Deshalb werden von den Importeuren kürzeste Lieferungsfristen gestellt, die eingehalten werden müssen, wenn man als leistungsfähig geltend bleiben will. Mufs zu diesem Behuf auch einmal die Sonntagsarbeit zu Hülfe genommen werden, so liegt der Gedanke der Productionsvermehrung vollständig fern; es handelt sich vielmehr um die Sicherung des Absatzez für die normale Production.“ Auch die Handelskammer Chemnitz bemerkt: „Im ganzen ist das Princip vorherrschend, dafs Niemand seine Bestellungen früher macht, als bis effectiver Bedarf vorhanden ist; dann sollen dieselben aber schnell gedeckt werden, so dafs zur Erledigung dringender Ordres oft die Sonntage herangezogen werden müssen, um die betreffenden Kunden zu erhalten und zufrieden zu stellen. Die leider oft eintretenden ungünstigen Conjuncturen und Stockungen in der Industrie bringen an und für sich schon genug Feiertage mit sich.“ Des weiteren wird betont, dafs es auch unmöglich sei, vorzuarbeiten oder bei Geschäftsandrang vorübergehend mehr Arbeiter einzustellen, zumal da, wo nur eingeübte Facharbeiter beschäftigt werden könnten, welche dann

auch während der stillen Geschäftsperiode vom Arbeitgeber oft mit grofsen Opfern unterhalten werden müfsten. „Codificiren lassen sich aber", so bemerkt der oben genannte Verein weiter, „diese Ausnahmefälle nicht, da die verschiedenen und besonderen Formen, in denen das Bedürfnifs auftreten kann, nicht zu übersehen sind. Hier wird die Localbehörde allein in der Lage sein, zu beurtheilen, was in die Kategorie der zulässigen Ausnahmen fällt und wo demgemäfs eine Berücksichtigung vorzunehmen ist." Dagegen könnte nach der Ansicht der allgemeinen Kranken- und Sterbekasse »Hoffnung« zu Grofs-Sternheim (Hessen) die Sonntagsarbeit vermieden werden, wenn eine regelmäfsige Arbeitszeit eingehalten würde; jetzt komme es häufig vor, dafs, wenn das Geschäft ein wenig nachlasse, die Arbeitszeit gekürzt werde, und wenn dann Bestellungen einliefen, auch die Sonntage zur Arbeit benutzt würden.

Endlich wird noch von einigen Seiten hervorgehoben, dafs sich die Arbeiter des höheren Lohns wegen häufig zur Arbeit drängten. „Ueberzeit- und Sonntagsarbeit wird gewöhnlich," so äufsert sich die Handels- und Gewerbekammer Stuttgart, „weil gut bezahlt, von den Arbeitern, namentlich den älteren, solideren, verheiratheten, gern gesucht und verrichtet; das Verbot derselben hat in Böhmen und in der Schweiz gerade bei den Arbeitern selbst die gröfste Mifsstimmung erzeugt."

Die Handelskammer Braunschweig bemerkt: „Auch im Interesse des Arbeiters selbst ist die Gewährung periodischer Sonntagsarbeit nur zu empfehlen, da sein Verdienst sonst bedenklich geschmälert werden würde. Ebenso unterzieht sich der Arbeiter im allgemeinen gern einer ausnahmsweisen Leistung, da sie ihm die Mittel zur Befriedigung aufsergewöhnlicher Bedürfnisse, z. B. gelegentlich des Weihnachtsfestes, bietet."

Dem gegenüber sagt der katholische kaufmännische Verein zu Offenbach a. M., dafs es meist nur einzelne wenige Arbeiter seien, die den Wunsch, Sonntags zu arbeiten, äufserten und dadurch indirect auch die anderen Arbeiter zum Kommen zwängen, und der gewerbliche Bildungsverein zu Zwickau bemerkt: „Dafs einzelne Arbeiter am Sonntag gern arbeiten, um durch Ueberstunden mehr Lohn zu erzielen, ist wohl nur eine Redeweise der Gegner der Sonntagsruhe."

Die Folgen eines Verbots für den Unternehmer würden sich nach den vielen hierüber vorliegenden Aeufserungen beim Grofsbetrieb also gestalten: die Unmöglichkeit, technisch nothwendige Arbeiten vorzunehmen, würde ein Verderben der Rohstoffe und Halbfabricate, eine Verringerung der Qualität der zu erzielenden Producte und in vielen Fällen die gänzliche Einstellung des Betriebs herbeiführen. „Es ist zum Beispiel unzweifelhaft," führt der Verein deutscher Eisenhüttenleute aus, „dafs unter den heutigen schwierigen Verhältnissen durch ein Verbot der Sonntagsarbeit die weitaus gröfste Zahl unserer Hochofenwerke zum Ausblasen gezwungen werden würde. Ebenso würde auch in solchen Betrieben, welche jetzt des Sonntags (von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends) ihre Feuer decken, und welche jetzt den Sonntag zur Instandhaltung ihrer Betriebsmittel benutzen, bei einem Verbot der Sonntagsarbeit infolge der dadurch hervorgerufenen Einschränkung der Production unter entsprechender Erhöhung der Selbstkosten der Absatz der Producte erschwert und auf dem Weltmarkt in den meisten Fällen abgeschnitten werden." Von vielen Seiten wird dringend darauf hingewiesen, dafs die Unmöglichkeit, am Sonntag Reparatur- und Reinigungsarbeiten auszuführen, von den folgenschwersten Betriebsstörungen begleitet sein könnte; die Vornahme dieser Arbeiten zur Nachtzeit würde aber nicht die Sicherheit bieten, dafs sie mit gehöriger Sorgfalt und Aufmerksamkeit ausgeführt werden, und könnte bei nachlässiger Ausführung zu zahlreichen Unglücksfällen Veranlassung geben.

Die Verhinderung, zu Zeiten dringenden Bedarfs den Sonntag zu Hülfe zu nehmen, würde nach den einen Aeufserungen eine Erweiterung der Betriebsstätten und eine Vermehrung der Arbeitskräfte, damit aber eine Vertheuerung der Production, nach den anderen die Einführung der Nachtarbeit nöthig machen, wobei es, wie die Handelskammer Pforzheim bemerkt, sich frage, ob letzteres Mittel nicht schlimmer sei als die ganze Krankheit;" auch wird von anderer Seite betont, dafs verschiedene Artikel sich Nachts gar nicht herstellen liefsen. Andere befürchten im allgemeinen eine Verminderung der Leistungsfähigkeit des Betriebs, welche in unpünktlicher Lieferung und in dem daraus folgenden Verfall in Conventionalstrafen oder in der Nothwendigkeit, Bestellungen abzulehnen, zum Ausdruck käme. Namentlich wird betont, dafs die Concurrenzfähigkeit, zumal mit dem Ausland, wesentlich geschwächt und die Ausfuhr in hohem Grade geschädigt werden würde. Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen spricht sich hierüber folgendermafsen aus: „Jede Behinderung oder Erschwerung des Betriebs, jede Mafsregel, welche auf die Qualität des Fabricats ungünstig einwirkt, die Herstellungskosten vermehrt, kurz die Leistungsfähigkeit des Unternehmens beeinträchtigt, mufs auch die Concurrenzfähigkeit desselben in Frage stellen, die Concurrenz ist aber hier nicht in dem Sinne zu verstehen, dafs sich der Consum dem unter anderen Verhältnissen gleichen aber billiger hergestellten Artikel zuwendet, sondern es kann vorkommen, dafs ein anderer billiger erzeugter Artikel von dem Consum als Ersatz genommen wird und dafs dadurch ganze Betriebszweige existenzunfähig werden. Aehnliche wirthschaftliche Nachtheile würden aber auch zu be-

klagen sein, wenn die nicht an technische Eigenthümlichkeiten des Betriebs gebundenen Sonntagsarbeiten unbedingt verboten würden. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs Reparaturen und alle Arbeiten zur Instandhaltung der Betriebsmittel am Sonntag ruhen und an einem Werktag vorgenommen werden können, dafs auch viele Feuer, die jetzt während der 12 Sonntagsstunden von 6 Uhr früh bis 6 Uhr Abends nur gedämpft werden, am Beginn jedes Sonntags gänzlich gelöscht werden könnten. Ein solches Verfahren aber im Interesse der Sonntagsruhe zwangsweise herbeigeführt, würde von einer wesentlichen Einschränkung und damit von erheblicher Vertheuerung der Production unzertrennlich sein. Diese unzweifelhaft eintretenden Folgen des Verbots der Beschäftigung an Sonntagen würden geradezu vernichtend auf die Industrie in einem Lande wirken, in welchem die Production zu ihrem grofsen Theil angewiesen ist, die Concurrenz auf dem Weltmarkt zu bestehen, und in einer Zeit, in der die industriellen Betriebe nur mit den gröfsten Schwierigkeiten, wenn nicht mit Opfern, aufrecht erhalten werden können. Wenn hierin aber auch eine Aenderung zum Bessern eintreten sollte, so berechtigt das ganze Verhältnifs zwischen Consum und Production in allen Industrieländern doch zu der Annahme, dafs die Industrie, welcher infolge des Verbots der Beschäftigung am Sonntag die vorhergehend erörterten Erschwernisse auferlegt werden, im Concurrenzkampf zum Erliegen gelangen müfsten." Nach der Ansicht der Handelskammer Heidenheim (Württemberg) würde „bei allen Betrieben eine Vermehrung der Zahl der Arbeiter und Maschinen, Verstärkung der Betriebsmotoren und Erhöhung des Productionsaufwands bis zu einem Grade eintreten, welcher die ohnehin genug erschwerte Concurrenz wenn nicht geradezu unmöglich, so doch noch weit schwieriger machen würde, als sie es schon ist, und die Lebensfähigkeit mancher Unternehmungen aufs äufserste gefährden würde.

Der Superintendent von Glauchau ist dagegen der Ansicht, dafs bei einem allgemeinen Verbot nur geringe Verluste eintreten würden, durch Mehreinstellung von Arbeitern in der Woche, rechtzeitige Bestellung, etwas längeres Ziel für die Lieferung u. s. w. seien Verluste zu vermeiden; der Arbeitgeber habe dafür mehr frische, frohe dankbare und treue Arbeiter. „Würde im gesammten Deutschen Reiche", so äufsert sich der Gewerbeverein in Ulm (Württemberg), „die Sonntagsarbeit überall da verboten sein, wo sie nicht unbedingt durch die Eigenthümlichkeit der Fabricationsweise nöthig erscheint, so möchte wohl ein Verbot derselben bei den übrigen Industriezweigen selbst in Perioden grofser Geschäftshäufung kaum eine schädigende Wirkung äufsern, da diese ja nur durch Concurrenz infolge rascherer Lieferung eintreten könnte". Auch eine Krankenkasse in Hessen bestreitet nachtheilige Folgen.

Was die infolge eines Verbots **für den Arbeitnehmer** etwa eintretende Lohnminderung betrifft, so wird dieselbe von einigen Seiten, zumal für den Fall, dafs Betriebsstörungen eintreten würden, als sehr empfindlich bezeichnet; andere weisen auf den Verlust des höheren Sonntagslohns hin, weitere hingegen halten die Einbufse für weniger bedeutend; wiederholt wird aber der Auffassung entgegengetreten, dafs durch das Verbot der Arbeit am Sonntag eine Steigerung des Arbeitslohns herbeigeführt werden könnte. Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen bemerkt hierzu: „Bei Beantwortung der Frage, welche Folgen das Verbot der Beschäftigung am Sonntag für die Arbeiter haben würde, dürfte der einfache Hinweis genügen, dafs jede Benachtheiligung der Unternehmer auch ungünstig auf die wirthschaftliche Lage der Arbeiter einwirken mufs. Wir geben zu, dafs eine gröfsere Prosperität der Unternehmer nicht unbedingt und in allen Fällen eine Besserung der Wirthschaftslage der Arbeiter zur Folge haben mufs, wenngleich nach der Ausbildung, zu welcher die Organisation der Arbeiter gelangt ist, vorausgesetzt werden kann, dafs in den meisten Industrieplätzen eine aus den industriellen Verhältnissen hervorgehende Besserung in der Lage der Unternehmer regelmäfsig auch von Vortheilen für die Arbeiter begleitet sein wird. Noch viel bestimmter aber kann ausgesprochen werden, dafs Verhältnisse, die ungünstig auf den industriellen Betrieb des Unternehmers einwirken, immer ungünstig auf die Arbeiter zurückfallen werden. Wir möchten den Schwerpunkt der Argumente gegen ein generelles Verbot der Sonntagsarbeit nicht in die Erwägung legen, dafs der Sonntagslohn den Arbeitern verloren geht, denn dazu ist der Procentsatz der an den Sonntagen, namentlich in den Stunden von 6 Uhr früh bis 6 Uhr Abends beschäftigten Arbeiter, wenn die Gesammtheit des Arbeiterstandes in Betracht gezogen wird, zu gering. Soll aber auf diesen Verlust Gewicht gelegt werden, so dürfte auf einen Ersatz durch Steigerung des Werktaglohnes nicht zu rechnen sein, eher würde das Gegentheil eintreten. Wir haben gezeigt, dafs ein Verbot der Beschäftigung an Sonntagen die Lage der Industrie wesentlich erschweren müfste; im Kampf um seine Existenz würde der Unternehmer zu dem Versuche gezwungen sein, die ihm zugefügten wirthschaftlichen Nachtheile in anderer Weise wett zu machen. Dabei darf nun nicht übersehen werden, dafs der Unternehmer von allen die Höhe der Selbstkosten bestimmenden Factoren aus eigener Initiative nachhaltig nur den Arbeitslohn beeinflussen kann. Der Preis der Rohmaterialien und der Brennstoffe, die Höhe der Transportkosten ent-

ziehen sich der directen Einwirkung des Unternehmers, nicht aber die Arbeitslöhne. Diese kann er besonders in Zeiten ungünstiger Conjuncturen bis zu einem gewissen Grad beliebig herabsetzen und, wenn die Selbsterhaltung in Frage steht, wird er gezwungen sein, die ihm durch das Verbot der Sonntagsarbeit zugefügten Nachtheile durch Minderung der Löhne auszugleichen. Die indirecten Einbufsen, welche dem Arbeiterstande drohen, dürfen daher dem directen, durch Verbot der Sonntagsarbeit herbeigeführten Verlust am Tagelohn voranzustellen sein.“ „Es bedarf keiner Begründung, dafs in demselben Mafse, in dem die wirthschaftliche Lage des Unternehmers dauernd in schwierige Verhältnisse geräth, diejenige des Arbeiters in Mitleidenschaft gezogen wird,“ bemerkt der Verein deutscher Eisenhüttenleute und in gleichem Sinne sprechen sich mehrere Gewerbevereine aus.

Nach der Ansicht der Handelskammer Köln würden die Arbeiter solcher Betriebe, welche infolge des Verbots eingestellt werden müfsten, die Arbeitsgelegenheit verlieren, in anderen würde der Unternehmer auf Kostenersparnifs sehen und genöthigt sein, die Arbeitslöhne möglichst herabzudrücken, keineswegs aber wäre er imstande, eine Erhöhung eintreten zu lassen. „Ausgeschlossen bleibt,“ so äufsert sich die Handelskammer Cottbus, „dafs etwa die Arbeiter, welche einen Ausfall an Arbeitsstunden erleiden, durch eine Erhöhung des Lohns schadlos gehalten werden würden; hierzu ist die Industrie absolut nicht in der Lage.“

Eine Steigerung des Lohnsatzes durch das Verbot wäre auch nach dem Urtheil der Handelskammer Heidenheim (Württemberg) nicht in Aussicht zu nehmen: „Wohl würde dasselbe bei manchen Unternehmungen die Nothwendigkeit einer Erhöhung der Zahl der Arbeiter herbeiführen, bei anderen aber eine Verminderung der Production oder selbst ein gänzliches Aufgeben derselben und damit ein Ueberflüssigwerden von Arbeitskräften, während jetzt schon ein auf die Lohnsätze drückender Ueberflufs von gewöhnlichen Arbeitskräften, zum Theil auch von technisch geschulten Arbeitern, vorhanden ist und eine Lohnerhöhung für besonders qualificirte Arbeiter bei denjenigen Unternehmungen, welche die Zahl der Arbeiter dieser Kategorie infolge des Verbots der Sonntagsarbeit zu verstärken genöthigt wären, nicht allein an den durch die Concurrenz gedrückten Waarenpreisen, sondern auch an dem Mehraufwande der Unternehmer für die Nachzucht solcher Arbeiter ein nicht zu überwindendes Hindernifs finden würde.“

Nach der Ansicht der Handelskammer Pforzheim würde im allgemeinen durch den Wegfall der Sonntagsarbeit keine erhebliche Lohnminderung, aber auch keine Steigerung der Löhne eintreten: „Verminderte Leistungsfähigkeit bedeutet verminderte Nachfrage, eine Lohnsteigerung aber ist nur möglich, wenn die Producte gesucht und deshalb auch preissteigerungsfähig sind.“ „Arbeitsminderung zieht Lohnminderung und somit nur Nachtheile nach sich, von der Gelegenheit zum Bummeln ganz abgesehen.“ (Arbeiterbildungsverein Mannheim.)

Dafs diese Lohnminderung durch anderweitige Vortheile ausgeglichen werden könnte, wird vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, vom Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, sowie von mehreren Handelskammern und Krankenkassen bestritten. Der zweitgenannte Verein äufsert sich hierüber folgendermafsen: „Dafs diese voraussichtlichen Nachtheile durch andere Vortheile aufgewogen werden könnten, wagen wir nicht zu behaupten. Bei Einschränkung der Sonntagsarbeit auf das von uns bezeichnete Mafs, also bei strenger Verhütung jeder ohne Noth vorgenommenen Sonntagsarbeit, ist die Annahme gerechtfertigt, dafs den Arbeitern vollkommen ausreichende Zeit zur Feier und Heiligung des Sonntags, sowie zur Ruhe gegeben wird. Welche Vortheile aus einem gänzlichen Verbot der Sonntagsarbeit hervorgehen könnten, um die drohenden materiellen Nachtheile auszugleichen, ist nicht ersichtlich.“ „Den Arbeitern würde,“ bemerkt die Handelskammer Darmstadt, „die Möglichkeit genommen, sich einen Nebenverdienst zu sichern und damit zur Besserung ihrer Lage beizutragen.“

Der Vorstand der Krankenkasse für den Landkreis Erfurt theilt im gleichen Sinne den folgenden Fall mit: „Ein dem Kassenvorstand angehöriger Fabrikbesitzer beschäftigte unter Anderen einen Arbeiter, welcher durch unverschuldetes Unglück (Krankheiten in der Familie) in Schulden gerathen war und nicht wufste, wie er sich von denselben retten solle. Da er ein ordentlicher und thätiger Mann war, so ergab er sich nicht, wie viele Andere, dem Trunke, um die Sorge zu betäuben, sondern er trug seinem Arbeitgeber sein Leid mit der Bitte vor, ob es nicht möglich sei, ihm einen Nebenverdienst zu verschaffen; sein wöchentlicher Arbeitslohn reiche gerade für ihn und seine Familie hin und übrig bleibe ihm dabei nichts; er wolle gern arbeiten. Der Arbeitgeber wies ihm für die Sonntagvormittage eine Arbeit an, bei welcher jener bei seinem Fleifs 1,50 *M* verdiente, und da er, wie gesagt, ein nüchterner und strebsamer Mann war, so gelang es ihm, sich durch diesen Sonntagsverdienst allmählich von den drückenden Schulden zu befreien.“

Eine Hülfskasse in Hessen führt an: „Die Arbeiter haben meistentheils sehr zahlreiche Familien und, wenige besser situirte ausgenommen, arbeiten dieselben recht gern an Sonntagen, da jeder Nebenverdienst sehr erwünscht ist. Bei gänzlicher Aufhebung der Sonntagsarbeit wird manches anders werden.“ Vielfach wird ferner

betont, dafs Ueberstunden oder Nachtarbeit in der Woche nur auf Kosten der Gesundheit der Arbeiter eingeführt werden könnten.

Die Handelskammer Köln glaubt, dafs die Möglichkeit zwar nicht ausgeschlossen sei, dafs der Wegfall der Sonntagsarbeit für die Arbeiter auch günstige Wirkungen hätte; Vortheile würden jedoch nur in dem Falle eintreten, dafs die freigewordene Zeit in zweckmäfsiger Weise, sei es zur Fortbildung oder zu Arbeiten für häusliche Zwecke, verwendet werde, während dann, wenn die Zeit lediglich dem Vergnügen, insbesondere dem Wirthshausbesuch, gewidmet werde, den materiellen Nachtheilen jener Neuerung auch sittliche sich beigesellen würden.

Entgegen den bisher erörterten Anschauungen gehen andere Aeufserungen dahin, dafs eine Lohnminderung für die Arbeiter nicht eintreten, sondern unter Umständen der Lohn sogar steigen würde; namentlich wird Ersteres hinsichtlich des Handwerks von mehreren Vereinen und Krankenkassen behauptet, zum Theil unter Hinweis darauf, dafs die Sonntagsarbeit, wenigstens bei Wochenlohn, doch nicht besonders vergütet werde, dafs die Arbeiter das am Sonntag Verdiente ebenso rasch wieder ausgäben und geneigt seien, zum Ersatz für die fehlende Sonntagsruhe am Montag die Arbeit zu versäumen, dafs durch Ueberstunden in der Woche sich der Ausfall ausgleichen liefse, oder endlich, dafs infolge der Erholung die Leistungsfähigkeit des Arbeiters in der Woche steige. Ein Verbot werde, wie zwei Hülfskassen bemerken, nur gute Folgen haben.

Aber auch von solchen, welche eine mehr oder weniger bedeutende Lohnminderung erwarten, insbesondere von einigen sächsischen Geistlichen, wird betont, dafs dieser Nachtheil durch Vortheile der verschiedensten Art aufgewogen würde. Der Arbeiter selbst würde in gesundheitlicher Beziehung gewinnen, seine Arbeitskraft nicht so rasch verzehrt werden, er selbst Krankheiten und frühem Tode weniger ausgesetzt sein; in wirthschaftlicher und sittlicher Beziehung hätte das Verbot eine Steigerung der Leistungsfähigkeit, eine Beschränkung des „blauen Montags" und eine Verminderung der Geldverschwendung und Genufssucht zur Folge, denn gerade der Sonntagsverdienst werde erfahrungsmäfsig häufig im Branntweingenufs wieder vergeudet; in religiöser Hinsicht würden dem Arbeiter durch die Möglichkeit des Besuchs der Kirche unbezahlbare Vortheile erwachsen; er werde zufriedener, freudiger und dankbarer werden. Auch das Familienleben werde eine wesentliche Besserung erfahren; Arbeiter, die oft die ganze Woche von ihren Familien fern gehalten seien, hätten mehr Gelegenheit, die Erziehung ihrer Kinder im Auge zu behalten und für die Erhaltung des Hausstands Sorge zu tragen; Ordnung, Sauberkeit und Eintracht werde wieder in der Familie des Arbeiters einkehren. Der Gesammtheit endlich werde ein Verbot durch die Beschränkung der Ueberproduction und durch die Abnahme der übermäfsigen, ungesunden und das Volk zerrüttenden Vergnügungssucht zu gute kommen; das Volk werde mehr und mehr nach den höheren, bleibenden Gütern verlangen und streben.

Zur Frage der Durchführbarkeit eines Verbots der Sonntagsarbeit wird von den einzelnen Vereinen u. s. w. folgende Stellung eingenommen:

Ein Gewerbeverein, eine Innung, ein Geistlicher und Schuldirector im Königreich Sachsen, ein Gewerbeverein und 21 Krankenkassen in Hessen, sowie der katholische Gesellenverein zu Duisburg (Regierungsbezirk Düsseldorf) erklären ein Verbot für unbeschränkt durchführbar; der letztere Verein bemerkt: „Durch das generelle strenge Verbot der Sonntagsarbeit würde ein Hauptanlafs zu derselben, nämlich die Rücksicht auf das Publikum in Verbindung mit dem Mangel an einer einheitlichen Stellungnahme gegenüber demselben seitens der Handwerker, vollständig beseitigt werden. Wir würden das Verbot der Arbeit an den Sonntagen mit Freuden begrüfsen und überdies es sehr gerne sehen, wenn dieses Verbot auch auf die kirchlichen Feiertage ausgedehnt würde."

Dagegen erachten der Centralverband deutscher Industrieller, der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, der Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln, der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen der Saarindustrie, 35 Handels- und Gewerbekammern, eine Handelsgenossenschaft, 6 Handelsvereine, 61 Gewerbevereine, 33 Krankenkassen, 1 Gewerbegericht, 2 Fabricantenvereine, 5 Handwerkervereine, 2 katholische kaufmännische Vereine, 2 Arbeiter-Fortbildungsvereine, 1 Fachverein, 5 Geistliche, 3 Lehrer und eine Resolution von 15 Arbeitgebern und 12 Arbeitnehmern ein beschränktes Verbot für durchführbar. Die meisten dieser Vereine u. s. w. halten den § 105 der Gewerbeordnung, beziehungsweise die für ihr Gebiet bestehenden landesrechtlichen Bestimmungen, zur Wahrung der Interessen von Arbeitgebern und Arbeitern für ausreichend. Für die Aufrechthaltung der reichsgesetzlichen Vorschrift sprechen sich insbesondere die Handels- und Gewerbekammern Kottbus, Barmen, Köln, Heidenheim, Freiburg i. B., Lahr, Darmstadt, Mainz, Meiningen, Strafsburg i. E., sowie der Arbeiterfortbildungsverein zu Kassel aus. „Durch ein staatliches Verbot den Arbeiter hindern zu wollen," sagt die Handelskammer Heidenheim (Württemberg), „aus seiner Arbeitskraft den höchst möglichen Nutzen zu ziehen, halten wir für einen Eingriff in die Erwerbsfreiheit desselben, zu welchem es

an aller Berechtigung fehlt, wie denn auch die Staatsgewalt der auf Erwerb gerichteten Beschäftigung nicht dem Gewerbestand angehöriger Staatsangehörigen an Sonn- und Festtagen weitere Schranken zu ziehen, als sie aus religiösen Gründen geboten erscheinen, unmächtig ist." Die Handelskammer zu Strafsburg i. E. sagt: „Der Hauptpunkt in dieser allgemeinen Frage besteht darin, dafs die Freiheit des Arbeiters gegenüber dem Arbeitgeber gewahrt werde, mit anderen Worten, dafs letzterer nicht zwingende Mafsregeln gebrauchen könne, um den Arbeiter zur Sonntagsbeschäftigung anzuhalten. Dieser Hauptgrundsatz der individuellen und der Gewissensfreiheit ist durch den § 105 der Gewerbe-Ordnung festgestellt; unseres Erachtens soll sich der Gesetzgeber hierauf beschränken und es den Sitten und dem Einflusse der Religion überlassen, die Sonntagsruhe zur Geltung zu bringen. Wollte man auf dem Wege der Reglementirung vorgehen, Grenzen aufstellen zwischen der erlaubten und der verbotenen Arbeit, je nach den Gewerben und nach den Zeit- und Ortsumständen Ausnahmen bestimmen, so wäre dies eine Aufgabe, die der Gesetzgeber nicht vollbringen könnte und die er den Localbehörden vorbehalten müfste; aber Arbeitsbewilligungen von der Verwaltung oder von der Polizei abhängig zu machen, würde oft zu Mifsbräuchen und zu einem inquisitorischen Regime führen, gegen welches die öffentliche Meinung sich sträuben würde."

Der Vorsitzende des Arbeiterbildungsvereins zu Cassel hat „durch Besprechungen und Berathungen mit den verschiedensten Arbeitergruppen der Vereinsmitglieder" die Ueberzeugung gewonnen, dafs die Mehrzahl der Mitglieder sich gegen ein absolutes Verbot der Sonntagsarbeit entschieden ablehnend verhält,

1. „weil dadurch zahllose Geschäfte und Arbeitnehmer geschädigt würden,"

2. „weil, wenn das beabsichtigte Gesetz wirklich zustande kommen sollte, dasselbe nach den gegebenen industriellen und gewerblichen Verhältnissen, wie sich dieselben eben in Deutschland gestaltet haben, so viele Ausnahmen bezüglich der Sonntagsarbeit zulassen müfste, dafs die Regel des Gesetzes vorzugsweise in Ausnahmen bestehen würde,"

3. weil die Ausführung eines solchen Gesetzes eine zahllose Menge Aufsichtsbeamte erfordern würde,"

4. „weil als unerbittliche Consequenz diesem Gesetz der von der Socialdemokratie geforderte Normalarbeitstag und der Normalarbeitslohn folgen müfste,"

5. „weil die die Sonntagsarbeit betreffenden Paragraphen der Gewerbegesetzgebung vollständig genügen."

Mit der Anweisung der Königlichen Regierung zu Düsseldorf an die Polizeibehörden, vom 24. Juni 1884, sind die Handelskammern Düsseldorf, Wesel, M.-Gladbach, Lennep und Elberfeld einverstanden; der Verein deutscher Eisenhüttenleute äufsert sich über dieselbe wie folgt: „Hinsichtlich der von der Königlichen Regierung zu Düsseldorf unter dem 24. Juni 1884 erlassenen Anweisung an die Ortspolizeibehörden, betreffend die Zulassung der Sonntagsarbeit in Fabriken, erkennen wir an, dafs in derselben — abgesehen von einigen Einwürfen — gleichmäfsig für die Sonntagsruhe des Arbeiters und für die Wahrung der Interessen der Industrie gesorgt ist. Unser Hauptbedenken besteht darin, in welcher Weise dieselbe sich zu dem stetigen Fortschritt und den damit verbundenen Aenderungen der Technik stellen wird, beziehungsweise inwieweit Wechsel in der Betriebsführung eines Gewerbezweigs — und solcher müssen die Unternehmer täglich gewärtig sein, falls sie auf der Höhe der Fabrication sich halten wollen, — in der Anweisung Berücksichtigung finden werden. In unserm Gutachten vom 3. December 1883 findet sich angedeutet, in welch erheblichem Mafse im Laufe weniger Jahre die Betriebsführung im Eisenhüttenwesen durch die Fortschritte der Technik beeinflufst wird."

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen der Saarindustrie spricht sich folgendermafsen aus: „Was die uns zur Begutachtung zugewiesene Anweisung der Königlichen Regierung zu Düsseldorf anlangt, so möchten wir gegen dieselbe vor Allem geltend machen, dafs die Gestattung der Sonntagsarbeit „auf unbestimmte Zeit" für solche Betriebe, welche dieselbe nicht entbehren können, nicht ausreichend erscheint; solche Betriebe können vielmehr verlangen, dafs ihnen diese Berechtigung fest und dauernd eingeräumt werde."

„Es bezieht sich das ganz besonders auf die Vorschrift jener Anweisung, wonach in sämmtlichen Betrieben, in welchen die Nachtarbeit generell üblich ist, dieselbe in den Nachtstunden an Sonn- und Festtagen von 12 Uhr Mitternacht bis 6 Uhr Vormittags und von 6 Uhr Abends bis 12 Uhr Mitternacht nur bis auf weiteres zulässig sei. Wir glauben, dafs alle solchen Betriebe unbedingt berechtigt sein müssen, die Sonntagsruhe nur von 6 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Abends eintreten zu lassen, einmal weil bei der Feuerindustrie ein Stopfen der Oefen über die Dauer von 12 Stunden hinaus, namentlich im Winter, undurchführbar ist und dann, weil das Verbot der Sonntagsarbeit in den Nachtstunden alle diese Betriebe zwingen müfste, ihren Schichtwechsel auf Mitternacht zu verlegen. Es bedarf wohl keiner näheren Ausführung, dafs dies, nicht blofs an Sonntagen, mit einer geregelten Disciplin, ja mit der öffentlichen Sicher-

heit ganz unvereinbar sein würde. Aber auch der strengste Freund der Sonntagsruhe wird nicht verlangen können, dafs dieselbe für den einzelnen Arbeiter länger als 24 Stunden dauere; diese Dauer wird demselben vollkommen gewährleistet, wenn bei Betrieben mit regelmäfsiger Nachtarbeit eine Ruhe von Vormittags 6 Uhr bis Abends 6 Uhr eintritt, denn da in solchen Betrieben nothwendig der Schichtenwechsel am Sonntag eintritt, so bekommt die eine Schicht auf diese Weise die Pause von Samstag Abend 6 Uhr bis Sonntag Abend 6 Uhr und die andere von Sonntag Morgen 6 Uhr bis Montag Morgen 6 Uhr selegt. Die Erfahrung hat uns gelehrt, dafs es gogar vortheilhafter für den Arbeiter ist, wenn derselbe am Sonntag nur in einer Nacht feiert, weil er sonst sehr leicht geneigt ist, die zweite Nacht nicht zur Ruhe, sondern zum Wirthshausbesuche zu verwenden. Auf der andern Seite geht uns die Düsseldorfer Regierung in der Sicherung der Sonntagsruhe nicht weit genug, indem sie nicht verlangt, dafs der Arbeiter mindestens alle 14 Tage einen freien Sonntag haben mufs, welche Bestimmung unseres Erachtens für alle Betriebe durchgeführt werden kann, wenn man für die Betriebe mit regelmäfsiger Nachtarbeit den Begriff des Sonntags auf den eigentlichen Tag von Vormittags 6 Uhr bis Abends 6 Uhr beschränkt."

Nach Ansicht verschiedener Industrieller ist, wie die Handelskammer Freiburg i. B. berichtet, die Düsseldorfer Verordnung zwar annehmbar, jedoch ist die Handelskammer der Meinung, „dafs der thatsächliche Zustand schon ein solcher sei, die Verhältnisse hätten sich von selbst so geregelt." Die Handelskammer Braunschweig urtheilt folgendermafsen über diese Verordnung: „Die Verordnungen der Königlichen Regierung zu Düsseldorf, betreffend Zulassung der Sonntagsarbeit, specialisiren alle Fälle sehr genau und begrenzen sie sehr eng und scharf, decken aber nicht alle in der Industrie vorkommenden Nothlagen; jedenfalls dürften in der Fassung des Punktes 4, welcher von ausnahmsweiser Gestattung handelt, auch die von uns beregten Momente (Saison-Exportgeschäft) Berücksichtigung finden müssen."

Bezüglich der Frage, welche Tage aufser den Sonntagen unter das Verbot fallen sollen, sagt der Centralverband deutscher Industrieller: „Wenn wir aufser Sonntagen auch von Festtagen reden, so setzen wir hierbei voraus, dafs das Verbot sich nur auf diejenigen Festtage zu beschränken hat, welche allen christlichen Confessionen gemeinsam oder staatlich gebotene Feiertage sind." Die Handelskammer Osnabrück bemerkt: „Es ist im hohen Grade wünschenswerth und im wirthschaftlichen Interesse durchaus dringlich, dafs endlich bezüglich der zu beachtenden polizeilichen Feiertagsordnungen eine Reform dahingehend herbeigeführt werde, dafs einheitlich für das gesammte deutsche Reich das Verbot gewerblicher Arbeit nur auf die Sonntage und auf diejenigen Feiertage beschränkt werde, welche als den sämmtlichen vom Staate anerkannten Confessionen gemeinsam zu betrachten sind." Auch die Handelskammer Ulm (Württemberg) hält eine Verlegung der Festtage auf die Sonntage für sehr zeitgemäfs. Die Handelskammer Leipzig und die Handels- und Gewerbekammer Zittau wünschen, dafs für Norddeutschland beziehungsweise für das ganze Reich ein gemeinsamer Bufstag festgesetzt werde und die derzeitigen, hinsichtlich der Bufstage in den Einzelstaaten getroffenen Festsetzungen in Wegfall kommen."

Die Beschlüsse der Herbstversammlung der Vereinigten englischen Handelskammern.

Im Nachstehenden geben wir unseren Lesern eine Uebersicht über die in mehr als einer Beziehung interessanten Beschlüsse der Herbstversammlung der Vereinigten englischen Handelskammern.

1. Der Vorstand der Vereinigten Handelskammern wird ersucht, durch eine Deputation bei dem Secretär des Auswärtigen Amtes dahin zu wirken, dafs dasselbe seinen Einflufs auf die Regierungen der Türkei, Persiens und Afghanistans benutzte, um die Herstellung von Eisenbahnverkehrsmitteln in diesen Ländern zu sichern, nicht allein zum Zweck der Entwicklung der ungeheuern Hülfsquellen der Länder selbst, sondern auch um eine Eisenbahnverbindung zwischen Indien und dem Mittelmeer herzustellen.

(Diese Resolution wurde zwar zu Gunsten des nachstehenden Amendements zurückgezogen, aber nach dessen einstimmiger Annahme auf speciellen Wunsch des Regierungsvertreters wieder aufgenommen, der meinte, dafs die Regierung den hier geschäftsmäfsig präcisirten Forderungen volle Rücksicht tragen werde.) Das Amendement lautet:

Die Versammlung hält eine Eisenbahnverbindung zwischen Europa und Indien für sehr wünschenswerth, und der Vorstand wird ersucht, Schritte zur Erreichung dieses Zieles in Erwägung zu ziehen, nicht allein im Interesse des Indischen

Handels, sondern auch in dem des Grofsbritannischen Handels und der Länder, welche von diesen Eisenbahnen durchschnitten werden müssen.

Diese Resolution wurde einstimmig angenommen.

2. Technischer Unterricht.

Infolge steigenden Mitbewerbs des Auslandes müssen die vereinigten Handelskammern ihre Aufmerksamkeit auf die gesammte technische und kaufmännische Erziehung wenden und die Regierung in jedem irgend brauchbaren Gesetzesvorschlag unterstützen, der die sofortige Begründung von technischen und kaufmännischen Lehranstalten, sowie von Abendschulen zum Zwecke hat. Ein Comité der V. H.-K.* soll ernannt werden, um das in Verbindung mit dem Verein zur Verbesserung des technischen und kaufmännischen Unterrichts ins Werk zu setzen.

Dem Comité wurde sehr umfangreiches Material über den Stand des Unterrichts in den grofsen Städten Europas zur Verfügung gestellt.

3. Elementarschulen und Decimalrechnung.

Nach Auffassung der V. H.-K. ist die Stelle, welche der Decimalrechnung im herrschenden Rechenunterricht angewiesen, der Einführung eines Decimalsystems in Münze, Gewicht und Mafs hinderlich, weil sie eine falsche Idee von der Schwierigkeit eines solchen hervorruft. Es ist deshalb sehr wünschenswerth, dafs die Absolvirung der Decimalrechnung von der 6ten nach der 3ten Jahresstufe des Lehrplans der Elementarschule zurück verlegt werde, so dafs dieselbe direct auf die einfachen vier Species folgen wird.

4. Da der Schlufsbericht der Königlichen Commission, die mit der Untersuchung über die neuesten Veränderungen im Werthe der Edelmetalle betraut ist, noch nicht erstattet wurde, weist die Versammlung die vereinigten Handelskammern dringend darauf hin, wie wichtig es ist, die Frage der Werthsteigerung des Goldes und ihre Wirkung auf Handel und Landwirthschaft nicht aus dem Auge zu verlieren.

5. Die Vereinigten Handelskammern bedauern, dafs eine weitere Sitzung des Parlaments vorübergegangen ist, ohne dafs irgend eine Verbesserung des Gesetzes über Handelsgesellschaften (Companies Acts) vorgenommen worden, hofft aber, dafs I. M. Regierung, wie sie versprochen, diesen Gegenstand in die Hand nehmen wird, und bittet dringend, demselben eine möglichst günstige Stelle in der Reihe der Gesetzesvorlagen für die nächste Session zu geben. Die Versammlung hofft sicher, dafs man sich dann und zwar nach den Vorschlägen der „Companies Acts Consolidation and Amendementbill 1887" mit diesem Gegenstand beschäftigen wird.

6. Das Executivcomité soll durch Denkschrift und Deputation den Präsidenten des Handelsamtes ersuchen, in der nächsten Plenarsitzung ein oder mehrere Gesetze einzubringen, betreffend die Zusammenfassung und Verbesserung der Gesetzgebung über die Handelsgesellschaften nach den Vorschlägen der von den vereinigten Handelskammern vorbereiteten drei Gesetze (über Consolidation, über Theilhaberschaft mit beschränkter Haftbarkeit und über Registrirung der Firmen).

7. Die Vereinigten Handelskammern bedauern, dafs die Eisenbahn- und Kanal-Verkehrs-Bill in der letzten Parlamentssession fallen gelassen wurde, und ersuchen die Regierung, dieselbe so früh als möglich wieder einzubringen und zwar mit folgendem Amendement: keine Bill werde für die bessere Regelung des Eisenbahn- und Kanalverkehrs befriedigend sein können, welche dem Gewerbetreibenden und dem Landwirth nicht genügenden Schutz bietet gegen Erhebung unberechtigter Gebühren, sowie gegen unberechtigte Bevorzugungen.

Die Versammlung beschliefst, die Sache durch Denkschrift und Deputation vorwärts zu treiben.

8. Die Maximalsätze, welche durch das Eisenbahngesellschafts - Gesetz gestattet sind, müssen die Gebühren für Stationseinrichtungen, Benutzung von Seitengeleisen, Verwiegungen, Controlen und Markirung (Beklebung mit Bezeichnungen) der Güter einschliefsen, und unter keinen Umständen darf eine niedrigere Gebühr oder eine Verschiedenheit der Behandlung verschiedener Klassen von Gewerbetreibenden zu Gunsten des Auslandes und zum Nachtheil der einheimischen Industrie zugelassen werden.

9. Die hohen Frachten der Bahnverwaltung, die verschiedenartigen und ungewissen Sätze und Gebühren entmuthigen und hemmen Handel und Verkehr. Dagegen würde die Uebernahme und Herstellung von Kanälen durch von den Eisenbahn-Gesellschaften getrennte Corporationen Abhülfe schaffen.

Dabei müfste ferner Ermächtigung zur Bildung öffentlicher Behörden für die Erwerbung und den Betrieb von Wasserstrafsen mit der Befugnifs zur Expropriation der jetzt unter der Herrschaft von Eisenbahngesellschaften stehenden Kanäle gegeben werden.

10. Die Aufmerksamkeit der V. H.-K. mufs auf eine in der letzten Session dem Parlament vorgelegte Bill zur Amendirung des Haftpflicht-Gesetzes von 1880 gelenkt werden, in deren § 2

„jede gegenseitige Vereinbarung zwischen Ar-„beitgeber und -Nehmer über etwaige durch Un-„glücksfälle bei der Arbeit verursachte Ver-„mögensverluste des Arbeiters oder seiner „Angehörigen"

für ungültig erklärt wird.

Die Vereinigten Handelskammern wünschen das Princip der Acte von 1880, dafs die Doctrin der gemeinsamen Beschäftigung (Common employment) niemals dem Entschädigungsanspruch

* Abkürzung für »Vereinigte Handelskammern«.

eines Arbeiters für Verletzungen, die er durch Schuld des Arbeitgebers oder seines Stellvertreters erleidet, entgegenstehen soll, durchaus nicht zu vernichten oder zu schwächen, aber sie erblicken doch die befriedigendste Art der Fürsorge für solche Fälle in der Schaffung eines durch gemeinschaftliche Beiträge der Arbeitgeber und -Nehmer zu bildenden Fonds. Die Bildung eines solchen würde jedoch durch die in der genannten Bill enthaltene Bestimmung vereitelt werden. Die vereinigten Handelskammern ersuchen deshalb den Ausschufs, Schritte zu thun, um die Annahme einer solchen Clausel, wie die vorgenannte, durch das Parlament zu verhindern.

11. Der Lordkanzler soll unter Ueberreichung einer Denkschrift ersucht werden,

a) in der nächsten Parlamentssession eine Bill einzubringen oder das Durchgehen einer solchen zu erleichtern, welche den Grafschaftsgerichten eine weitere Jurisdiction mit der nöthigen Befugnifs zur schnellen und billigen Erledigung aller im Bezirk vorkommenden Streitfälle ohne Beschränkung bezügl. der Höhe des Streitobjectes verleiht, jedoch unter Beobachtung der nöthigen Bestimmungen über Verweisung vor ein anderes Gericht und über die Berufung;

b) ferner eine Revision der Gerichtsgebühren zu veranlassen und dieselben besonders mit kleinen Klagesachen, in welchen sie jetzt eine schwere Last für die Armen sind, zu ermäfsigen.

12. Nach der Meinung der vereinigten Handelskammern kann ein wirksamer billiger und rascher Rechtsgang in commerciellen Streitfällen nur durch Errichtung von Handelsgerichten erreicht werden, wie solche in den meisten anderen Ländern bestehen. Solche Handelsgerichte müfsten, seien es nun besondere Gerichtshöfe oder solche in Verbindung mit den Grafschaftsgerichten stets einen juristischen Vorsitzenden haben, welchem Richter aus dem Handelsstande assistiren. Berufungen von solchen Handelsgerichten dürften nur über Gesetzesauslegung, nicht aber über die thatsächlichen Feststellungen zulässig sein. Auch hierüber soll eine Denkschrift überreicht werden.

13. Nach der Ansicht der Versammlung ist es zweckmäfsig, dafs Rechtsbeistände für ihre Dienste nach dem gewöhnlichen Handelsgesetz bezahlt werden, und dafs sie ihre Gebühren mittels gerichtlicher Klagen beitreiben können; dafs sie dagegen verpflichtet werden sollen, in allen Fällen Entschädigung für Vernachlässigungen zu zahlen, in welchen ein Client berechtigt ist, von einem procefsführenden Anwalt Entschädigung zu fordern.

14. Der Präsident des Handelsamts und der Schatzkanzler sollen um Beseitigung der Schiffahrtsabgaben für Leuchtfeuer ersucht werden.

15. Dem Generalpostmeister sollen die Nachtheile bemerkbar gemacht werden, welche England durch die bestehenden Anomalien unseres postalischen Systems erleidet, welches uns gegen Frankreich und Deutschland im Verkehr mit unseren Colonieen und mit fremden Ländern in Nachtheil bringt.

16. Nach Meinung der Versammlung wird der Postdienst viel zu sehr zum Erzielen von Ueberschüssen benutzt, während es die erste Aufgabe dieses Dienstzweiges sein sollte, sowohl im Porto der Briefe, Circulare, Zeitungen etc. wie im Telegraphen- und Telephon-Dienste dem Publikum die gröfstmöglichsten Erleichterungen zu bieten, selbst wenn in Einzelfällen ein Ueberschufs sich nicht ergeben sollte. Abschriften dieser Resolution sollen dem Premier-Minister, dem Schatzkanzler und dem Generalpostmeister übersandt werden.

17. Trotz der durch den Generalpostmeister am 17. März d. J. gemachten Angaben ist die Versammlung immer noch der Ansicht, dafs eine weitere bedeutende Ermäfsigung der für Telephone angesetzten Gebühren eintreten mufs, und diese Ansicht soll zur Kenntnifs des Generalpostmeisters gebracht werden.

18. Nach Ansicht der Versammlung wäre eine besonders billige Taxe für den Nacht-Telegraphendienst erwünscht und für das Publikum von grofsem Nutzen. Solche Telegramme sollten nur in Aemtern, welche bereits Nachtdienst haben, empfangen und am nächsten Morgen mit der ersten Morgen-Ausgabe abgeliefert werden. Der Executiv-Ausschufs wird gebeten, Schritte zur Beförderung dieser Reform zu thun.

19. Bei jeder Erneuerung von Concessionen der Submarine-Telegraphen-Gesellschaft sind Revisionen der bestehenden Gebührensätze wünschenswerth, der Regierung sollen Vorstellungen in diesem Sinne gemacht werden.

20. Die Erhebung von Abgaben auf Kohlen und Wein durch die hauptstädtischen Behörden für Zwecke öffentlicher Bauten ist im Princip falsch und ungleich belastend. Falls in nächster Session eine Bill zur Verlängerung der Erhebungsdauer solcher Abgaben eingebracht werden sollte, müfsten dem Parlamente Petitionen um Verwerfung einer solchen Bill überreicht werden. Diese Auffassung der Versammlung ist dem Schatzkanzler durch eine Deputation eventuell gemeinschaftlich mit anderen Vereinigungen oder sonstwie vorzutragen.

21. Die Versammlung beschliefst, Schritte zu einer Veränderung der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen dahin zu thun, dafs ferner bei der Einschätzung zur Einkommensteuer nach Liste D eine billige Berücksichtigung der Abnutzung von industriellen Anlagen und Maschinen gesichert sei.

22. Die Versammlung bedauert, dafs noch keine Schritte zur Schaffung eines Handels- und Ackerbau-Ministeriums, entsprechend den bereits

zweimal gefafsten Resolutionen des Unterhauses, geschehen sind. Der Premierminister soll durch Deputation gebeten und gedrängt werden, diese Resolutionen zur Befriedigung des einstimmigen Wunsches der Handel und Ackerbau treibenden Bevölkerung auszuführen, die Aufmerksamkeit der zahlreichen Vertreter commercieller Wählerschaften im Unterhause auf die Wichtigkeit der Unterstützung dieser Sache nicht blofs durch ihre Noten, sondern auch durch ihren gesammten Einflufs auf die Regierung gelenkt werden.

23. Die Besteuerung öffentlicher und privater Wagen bildet nach Auffassung der Versammlung ein ernstes Hindernifs für das Arbeitsbedürfnifs sowie die Entwicklung der geschäftlichen Unternehmungslust und mufs deshalb abgeschafft werden. Angesichts der gegenwärtigen finanziellen Schwierigkeiten empfiehlt die Versammlung dem Schatzkanzler eine solche Modification des Steuerplans, welche dem Wagenbau und anderen davon nachtheilig betroffenen Industrieen eine sofortige Erleichterung gewährt.

Auch hierüber soll dem Schatzkanzler eine Denkschrift überreicht werden.

Zur Kesselexplosion auf Friedenshütte.*

Auf Seite 802 der November-Nummer von »Stahl und Eisen« steht ein Bericht des Hrn. Dr. Leo über eine Sitzung des Oberschlesischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure zu Kattowitz, welcher nur den als Angriff gegen den Schlesischen Kesselüberwachungsverein sich kennzeichnenden Vortrag des Hrn. Directors Bremme enthält, und sich dann, unter Weglassung der Entgegnungen, auf Wiedergabe einer gefafsten Resolution und ein absprechendes Urtheil des Herrn Berichterstatters beschränkt.

Man hätte von dem Gerechtigkeitsgefühl des Herrn Berichterstatters erwarten können, dafs er bei einem erfolgten Angriffe auch dem Angegriffenen das Wort zu seiner Vertheidigung gönne, nach dem guten alten Sprüchwort: „Man soll nicht hören eenes Mannes Rede, man soll sie hören alle Beede!" Von den Entgegnungen der angegriffenen Vereins-Ingenieure berichtet er kein Wort, so dafs es aussieht, als ob sich dieselben von vornherein schon der Kritik des Hrn. Bremme ergeben hätten. — Dies ist aber durchaus nicht der Fall, sondern sie haben sich sachlich vertheidigt und nicht ohne Erfolg, wie die spätere Abstimmung über die von Dr. Leo angeführte Resolution bewies.

Diese Resolution ist keineswegs, wie es nach den Auslassungen des Berichterstatters scheinen könnte, der Ausflufs und das Ergebnifs der in der Sitzung gepflogenen Discussion, sondern sie wurde von interessirter Seite — von Hrn. Director Meier-Friedenshütte — fix und fertig mit in die Versammlung gebracht.

Der Wortlaut dieser Resolution wurde daher auch von Mitgliedern des Bezirksvereins heftig bekämpft und eine Aenderung derselben durch Maschinen-Inspector Freudenberg-Lipine vorgeschlagen, nach der sie lauten sollte:

> Der Oberschlesische Bezirksverein deutscher Ingenieure erkennt die von dem Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein versuchte Erklärung der Friedenshütter Kessel-Explosion nicht als richtig an.
>
> Wenn es auch nach dem vorliegenden Material nicht möglich ist, eine unanfechtbare Erklärung für diese Katastrophe zu geben, so hält sich doch der Bezirksverein für berechtigt, zu behaupten, dafs dieselbe nicht **nur** durch eine Explosion von Hochofengasen hervorgerufen ist.
>
> Der Oberschlesische Bezirksverein hält sich um so mehr verpflichtet, der von dem Schlesischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein aufgestellten Behauptung entgegenzutreten, als dieselbe geeignet erscheint, der weiteren Verwendung von Hochofengasen zur Dampferzeugung Schwierigkeiten zu bereiten und

* Indem wir darauf hinwiesen, dafs der Verein deutscher Eisenhüttenleute sich auf seiner nächsten Generalversammlung mit der durch den Schlesischen Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln versuchten Erklärung der Friedenshütter Katastrophe beschäftigen würde, sind andere uns mittlerweile angekündigte Beiträge, welche sich mit derselben Frage beschäftigten, von ihren Verfassern vorläufig zurückbehalten worden.

Unser Berichterstatter, Hr. Dr. Leo verzichtet unter diesen Umständen vorläufig ebenfalls auf das Wort, seiner Meinung dahin Ausdruck gebend, dafs die Angelegenheit durch ihre Aufnahme durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute in die höchst berufenen Hände gelangt sei. Hr. Dr. Leo bittet die Redaction nur, zur Klarstellung des Stimmenverhältnisses bei der Abstimmung in Kattowitz zu bemerken, „dafs er der Angabe des Hrn. Oberingenieurs Minssen, die mit „ja" stimmenden 29 Mitglieder seien alle Hochofeninteressenten gewesen, nur beipflichten könne, er aber andererseits auch bemerken müsse, dafs die mit „nein" stimmenden 19 Mitglieder ebenso wie die Oberingenieure der 6 Kesselüberwachungsvereine, welche sich dem Gutachten des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln angeschlossen hätten, in ihrer Praxis durchweg mit Hochofengasen nie zu thun gehabt hätten."

Die Redaction.

dadurch grofse wirthschaftliche Nachtheile zu erzielen.

Mit dem zweiten Absatz dieser Resolution hätten wir Vereins-Ingenieure beinahe einverstanden sein können, denn wir haben in unserer Erklärung über die muthmafslichen Ursachen der Explosion auch nur behauptet, dafs Gas-Explosionen und wirkliche Dampf-Explosionen zusammen die Katastrophe in Friedenshütte veranlafst haben.

Die Meiersche Resolution wurde von 29 Stimmen angenommen, dagegen und für die Freudenbergsche Resolution waren 19 Stimmen; etwa 15 Stimmen enthielten sich der Abstimmung überhaupt, da 63 Mitglieder als anwesend gezählt wurden. Welcher Ansicht diese 15 Mitglieder gewesen sind, ist uns bei späterer Unterhaltung mit denselben nicht zweifelhaft geblieben. — Es genügt indefs, hier zu constatiren, dafs die Resolution Meier noch nicht von der Hälfte der anwesenden Mitglieder angenommen wurde und dafs die für dieselbe stimmenden Mitglieder Interessenten der Hochofen-Industrie waren.

Der zweite Vortragende in der Bezirksvereinssitzung, Hr. Maschinen-Inspector Zander, welcher ebenfalls die gestellte Frage durch ein schriftliches Gutachten beleuchtete, giebt dagegen die Möglichkeit einer Gas-Explosion in den Zügen zu, wenn er auch die von uns geglaubte Stärke ihrer Wirkung bezweifelt. Diese Ansicht hat allerdings Herr Dr. Leo nicht mitgetheilt; der Vortrag fehlt ganz!

Zur Sache selbst haben wir gegen die Angriffe der Herren Bremme und Meier noch anzuführen, dafs Explosionen von Hochofengasen doch wohl vorkommen müssen, da man beispielsweise die Gasleitungen von den Hochöfen nach der Kesselanlage stets mit sogenannten Explosionsklappen versieht. Dafs solche, auch in Friedenshütte vorhandenen Sicherheitsklappen nicht gewirkt haben, liegt eben daran, dafs die Gas-Explosion nicht in der Zuleitung, sondern in den Kessel-Zügen selbst stattgefunden hat.

Dieser Ansicht sind auch andere Sachverständige, so dafs eine hierher passende Veröffentlichung in Nr. 11 der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine hier ihren Platz finden möge:

> Die unterzeichneten Ober-Ingenieure, von denen Eckermann, Abel, Schröder und Benemann den Explosionsfall in Friedenshütte seiner Zeit persönlich untersucht haben, geben nach gemeinsamer Berathung und eingehender Prüfung der gemachten Erhebungen und Untersuchungen, unter Bezugnahme auf den Bericht des Schlesischen Vereins in Breslau in der vorigen Nummer der Verbands-Zeitschrift ihre Ansicht dahin kund:
>
> 1. Die Zerstörung der Kessel und des Kesselhauses ist nicht durch eine sogenannte Kessel-Explosion veranlafst.
> 2. Die Zerstörung ist vielmehr durch eine gemeinschaftliche aufserhalb der Kessel liegende Kraft entstanden und zwar durch Entzündung der explosibeln Gase (Hochofengase).
> 3. Diese Entzündung erfolgte in den Feuerzügen unter allen Kesseln nahezu gleichzeitig.
> 4. Durch die Entzündung und Explosion der Gase wurden die Kessel von ihren Lagern gehoben.
> 5. Die nothwendige Folge hiervon war das Abreifsen der Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel (welches fast bei allen am Oberkessel erfolgte) und das Durchbrechen der Oberkessel.
> 6. Die vorliegende Construction der Kessel (Oberkessel und Unterkessel verbunden durch Stutzen) und die grofse Länge derselben hat das vielfältige Durchbrechen der Rundnähte begünstigt.
> 7. Die nach Mafsgabe der ausgeführten Proben sich ergebende, aufserordentlich schlechte Qualität der Bleche hat sehr wesentlich zur gewaltigen Ausdehnung der Zerstörung beigetragen.
> 8. Die Statistik zeigt bislang einen ähnlichen Fall nicht.
>
> Es wird in Zukunft eine Aufgabe der Technik sein müssen, Vorsichtsmafsregeln zur Verhütung von Gasexplosionen zu construiren.
>
> Der Dampfkessel-Ueberwachung ist eine Schuld füglich nicht beizumessen.
>
> Die Ober-Ingenieure der Dampfkesselvereine:
> Chr. Abel in Frankfurt a. O. C. Benemann in Posen. C. Schneider in Berlin. G. Eckermann in Hamburg. P. Schröder in Danzig. R. Weinlig in Magdeburg.

Es scheint, als wenn es den Herren Interessenten bei der in Kattowitz zusammenberufenen, von über 100 Personen besuchten Versammlung hauptsächlich darauf angekommen sei, die falsche Vorstellung zu erregen, als gingen die Vereins-Ingenieure darauf hinaus, die Anwendung von Hochofengas überhaupt unmöglich zu machen oder so zu erschweren, dafs sie praktisch unausführbar sei. Davon zeugen auch die Bemerkungen des Herrn Dr. Leo im zweiten und dritten Absatz seines Berichtes in »Stahl und Eisen«.

Diese Insinuation mufs entschieden zurückgewiesen werden, und ist der Verlauf der angezogenen Concessions-Angelegenheit folgender gewesen:

Die Unterzeichnetem von dem betreffenden Kreis-Ausschufs zur Prüfung gesandten Vorlagen bestanden aus den üblichen Zeichnungen und Beschreibungen, welche für die neue Kessel-Anlage von den Lieferanten der Kessel, S. Huldschinsky und Söhne, Gleiwitz, entworfen und von diesen sowie von der Direction Friedenshütte unter-

zeichnet waren. Die Zeichnungen enthielten unter dem Kessel eine weite Oeffnung mit den Worten „zur Gasheizung". — Die Anordnung der letzteren war überhaupt nicht angegeben.

Daraufhin erbat sich der Unterzeichnete nähere Auskunft über diese Heizung mit Hochofengas, welche jedenfalls zur Kessel-Concessionszeichnung als integrirender Theil gehört und daher von dem zuständigen Revisor, als Sachverständigem, geprüft werden mufs.

Von dem Concession nachsuchenden Werk ging hierauf eine neue besondere Zeichnung ein, welche eine Verbrennungskammer direct unter dem Kessel enthielt, in der sich Gas und Luft mischen sollten; von welcher Mischung man erwartete, dafs sie sich an den glühenden Wänden der Kammer entzünden würde. — Da dies in Fällen zweifelhaft erschien, in denen das Gas wegen Vorgängen am Hochofen lange ausgeblieben ist, oder zu Anfang des Betriebes eines bis dahin kalt liegenden Kessels das Mauerwerk noch kalt ist, so mufste angenommen werden, dafs sich das Gasgemenge erst oben an der gewöhnlichen Rostfeuerung des Huldschinsky-Kessels, welche dem Gaseintritt entgegengesetzt liegt, entzünde und möglicherweise hier Explosionen veranlassen könne.

Diese Bedenken scheinen auch bei den Antragstellern vorhanden gewesen zu sein, denn Hr. Director Meyer, von Huldschinsky u. Söhne, schreibt auf Anfrage des Unterzeichneten wörtlich:

„Eine Explosionsgefahr scheint bei richtiger „Führung des Betriebes auf Grund der „bisherigen Erfahrungen ausgeschlossen zu „sein"

und

„bestimmend für die Anordnung der Gas-„feuerung hinter den Kesseln war:

„b) bei etwaigen Gasexplosionen „sind die Kesselwärter den Ge-„fahren derselben besser ent-„zogen."

Es ging nun nochmals von der Friedenshütte dieselbe Gasheizungs-Zeichnung ein, in der nachträglich ein kleiner Rost von etwa 0,25 qm Gröfse eingezeichnet war, auf den beim Anfeuern des betreffenden Kessels ein Steinkohlenfeuer angemacht werden sollte. — Auch brachte die Hütte Gutachten von Hochofenleuten bei, nach denen diese Anordnung ungefährlich sein sollte.

Unterzeichneter entschlofs sich nun, diese ganze Angelegenheit seiner vorgesetzten Behörde zur Entscheidung vorzulegen, und gingen zu diesem Zweck die Zeichnungen der Gasheizung nebst den Gutachten der Hochofen-Techniker an die betreffende Königliche Regierung.

Vorher aber wurde das Concessionsgesuch mit der Huldschinskyschen Rostfeuerung allein bis zur Entscheidung der hohen Regierung dem Kreisausschufs zur Genehmigung empfohlen, so dafs das betreffende Werk, die Friedenshütte, keinen Tag Betriebsstörung erlitten hat.

Die beliebte Darstellung der Beeinträchtigung der Eisen-Industrie, welche in der Versammlung wiederholt betont wurde, und die auch Hr. Dr. Leo in seinem Bericht hervorhebt, fällt damit zusammen, und ist auch die Behauptung des Letzteren, dafs

„Unterzeichneter der zuständigen Behörde em-„pfohlen habe, die Erlaubnifs zur Heizung mit „Hochofengas in der von der Friedenshütte „beabsichtigten Anordnung zu versagen",

unrichtig.

Wenn Jemand sich ein gerechtes Urtheil über die Angelegenheit selbst bilden will, den verweisen wir auf das demnächst in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure zu veröffentlichende officielle Protokoll* der Vereinssitzung in Kattowitz.

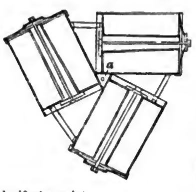
Breslau, 11. Nov. 1887.

H. Minssen,
Ober-Ingenieur des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln.

* Ist mittlerweile in Nr. 48 erschienen. Wie uns mitgetheilt wird, haben diesem Protokolle zuverlässige Aufzeichnungen nicht zu Grunde gelegen. *D. Red.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 40590 vom 12. December 1886.
(Zusatz-Patent zu Nr. 35265 vom 23 Juni 1885.
Friedrich Heymann in Neu-Oege bei Hohenlimburg.
Vorrichtung zur Drahtreinigung.



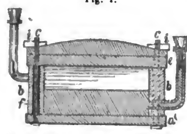
Als Ersatz der im Anspruch 1 des Hauptpatentes enthaltenen einfachen Trommel der unter Nr. 35265 patentirten Drahtreinigungsvorrichtung ist eine zwei-, drei- und vierfache auf einer hohlen Achse *a* befestigte Trommel in Anwendung gebracht, wie die Figur für eine dreifache zeigt.

Nr. 40900 vom 15. Februar 1887.
Elbridge Wheeler in Boston, Staat Massachusetts, V. St. A.
Verfahren zur Herstellung von Verbund-Gufsblöcken.

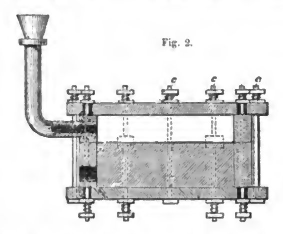
Nach diesem Verfahren kann man Gufsblöcke mit weichem Kern und hartem Mantel oder mit hartem Kern und weichem Mantel giefsen. Dieses wird dadurch ermöglicht, dafs man in die Form vorher einen Kern aus weichem bezw. hartem Gufsmetall einsetzt und diesen Kern mit hartem bezw. weichem Gufsmetall umgiefst. Hierbei wird das den Kern bildende Material mit einer Hülle von Graphit, Thon und dergl. umgeben, um so eine Blasenbildung in dem den Mantel bildenden Metall zu verhindern.

Nr. 40919 vom 28. September 1886.
John Illingworth in Newark, New-Jersey, V. St. A.
Form zum Giefsen von Verbundblöcken.

Fig. 1.



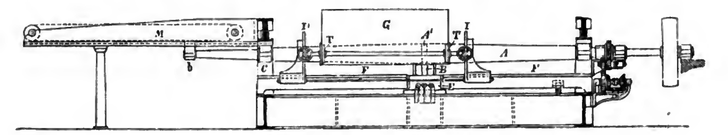
Durch die Anwendung dieser Formen zur Herstellung von Panzerplatten oder Platten von beträchtlicher Breite, aber verhältnifsmäfsig kleiner Dicke, soll das Giefsen dadurch vereinfacht werden, dafs die Seitenwände *bb* der Form beweglich angeordnet sind, und zwar so, dafs die Seitenwände in ihrer gegenseitigen Lage zwar genügend festgehalten werden, um dem Gewicht des geschmolzenen Metalls zu widerstehen, jedoch dem Druck des erstarrenden und sich ausdehnenden Metalles nachgeben können, um ein Zerspringen der Form zu verhindern. Zu diesem



Zwecke werden die Seitenwände *b* mit der oberen und unteren Platte *a* bezw. *e* durch Bolzen *c* verbunden und durch Keile *i* festgehalten. In den Seitenwänden *b* sind aber für die Bolzen *c* längliche Löcher *f* ausgespart, welche das Nachgeben der Seitenwände gestatten. Die verticale Ausdehnung der Kästen ist durch die Anordnung von Spiralfedern und Muttern an Stelle der Keile *i* ermöglicht.

Nr. 40512 vom 20. October 1886.
(Zusatz-Patent zu Nr. 31222 vom 5. August 1884.)
Vital Daelen in Berlin.
Maschine zum Walzen von Rohren ohne Naht aus walz- und schmiedbaren Metallen.

Die unter Nr. 31222 patentirte Maschine zum Walzen von Rohren ohne Naht ist dahin abgeändert worden, dafs die mittelst ihrer Lager *b* und *c* auf der Führung *M* verschiebbare Walze *A* mit einer nur schmalen Arbeitsfläche A^1 versehen ist, und dafs die Lager der Walzrolle *B* feststehen, dagegen die Rollen *T*, welche das zu walzende Rohr *G* tragen, auf einem Schlitten JJ^1 befestigt sind, welcher durch eine von der Maschine aus bewegte Schraubenspindel während der Arbeit hin- und herbewegt wird. Die Schlittenführung FEF^1 läfst sich mit dem Schlitten und dem Rohre *G* im Winkel verstellen. Die Arbeitsfläche A^1 der Walze *A* und diejenige der Rolle *B* sind mit parallel oder schräg zur Walzenachse laufenden oder gekreuzten Riffeln versehen.



Nr. 40688 vom 10. September 1886.

A. Wulff in Berlin.

Walzwerk zur Herstellung von Längswellen in fafsartig ausgebauchten Flammrohrschüssen.

Fig. 1.

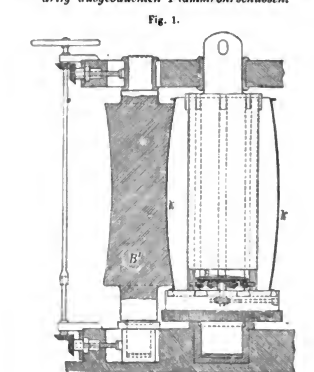
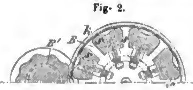
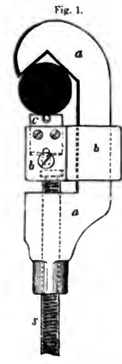


Fig. 2.



Der Flammrohrschufs *k* wird zwischen der massiven Walze *B* (Fig. 1 und 2) und der aus mehreren Stücken *s* (Fig. 2) gebildeten Walze *B* mit Längswellen versehen, welche nach den Enden von *k* zu ganz allmählich auslaufen. An dem Walzwerk ist nicht nur die Walze B^1 verschiebbar angeordnet, sondern es werden auch die Theile *s* der Walze *B* in radialer Richtung während des Walzprocesses verschoben, damit die Wellen nicht mit einem Male, sondern nach und nach entstehen.

Fig. 1.



Nr. 40699 vom 22. Februar 1887.

Leopold Liebrecht in Berlin.

Handapparat zum Durchschneiden massiver Wellen und Walzen.

Fig. 2.

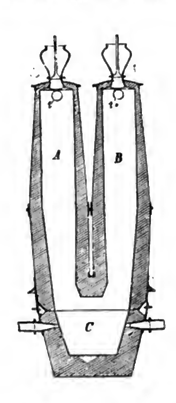
Das schneidende Messer des Apparates bildet eine hobelartig wirkende Stahlplatte *c* (Fig. 2), welche durch Ausschnitte *d* einerseits Schneidkanten c^1 und andererseits Ausschlagkanten *e* erhalten hat. Letztere stehen etwa um die Dicke des zu nehmenden Spahnes gegen die Schneidkanten zurück und dienen beim Schneiden als Führung. Der Apparat *abs* (Fig. 1) selbst ist von bekannter Construction.

Nr. 40684 vom 22. September 1886.

Louis Holtzer und A. Rateau in Royan, Frankreich.

Apparat zur Herstellung von Wassergas.

Wenn der aus dem Heizraum *C* und den Schachten *A* und *B* bestehende Apparat mit Brennmaterial beschickt ist, wird dasselbe in *C* angezündet und durch die Röhren wird hier kalte oder warme Luft eingeblasen. Das erzeugte Gas (Kohlenoxyd und Stickstoff) steigt in den Schächten *A* und *B* auf, giebt seine Wärme an das Brennmaterial daselbst ab



und entweicht durch *t* und t^1, um beliebig verwendet zu werden. Sobald die Temperatur in dem ganzen Apparate so weit gestiegen ist, dafs die entweichenden Gase noch eine Temperatur von etwa 300° besitzen, schliefst man die Windrohre und läfst oben in den Schacht *A* Wasserdampf eintreten, welcher, abwärts streichend, sich zersetzt. Das entstehende Wassergas steigt in dem Schachte *B* in die Höhe und giebt seine Wärme an das Brennmaterial zum gröfsten Theile ab. Sobald das Wassergas aus dem Schachte *B* bei einer Temperatur zwischen 300 und 400° entweicht, bewirkt man durch Umstellen eines Schiebers, dafs der Dampf nunmehr in *B* einströmt, um dann das in *A* bereits abgekühlte Brennmaterial wieder zu erhitzen. So wechselt man mit den Schächten *A* und *B* ab, bis neues Brennmaterial erforderlich ist und frische Luft eingeblasen werden mufs. Der Erfinder will die gleiche Vorrichtung auch zur Anreicherung von Gichtgasen verwenden. Auch will er Wasserstoffgas erzeugen, indem er an der Austrittsstelle des heifsen Wassergases Wasserdampf einbläst, wodurch letzteres sich in Wasserstoff und Kohlensäure zersetzen soll, welches Gemisch er dann mit ungelöschtem Kalk behandelt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	68 588
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	28 375
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	70
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	31 345
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 496
	Puddel-Roheisen Summa	62	172 874
	(im September 1887	61	168 705)
	(im October 1886	56	132 954)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	30 244
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 106
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 869
	Süddeutsche Gruppe	1	1 870
	Bessemer-Roheisen Summa	11	35 089
	(im September 1887	11	34 531)
	(im October 1886	14	35 061)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	53 828
	Ostdeutsche Gruppe	3	4 317
	Norddeutsche Gruppe	1	9 759
	Süddeutsche Gruppe	2	18 268
	Südwestdeutsche Gruppe	3	20 894
	Thomas-Roheisen Summa	19	107 066
	(im September 1887	19	90 408)
	(im October 1886	16	69 625)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren** **I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	11	14 490
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 445
	Mitteldeutsche Gruppe	1	125
	Norddeutsche Gruppe	2	2 841
	Süddeutsche Gruppe	6	14 533
	Südwestdeutsche Gruppe	3	6 462
	Giefserei-Roheisen Summa	29	39 896
	(im September 1887	29	43 994)
	(im October 1886	31	28 820)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	172 874
Bessemer-Roheisen	35 089
Thomas-Roheisen	107 066
Giefserei-Roheisen	39 896
Production im October 1887	354 925
Production im October 1886	268 260
Production im September 1887	337 638
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1887	3 204 416
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1886	2 780 379

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung
am 11. October 1887.

Vorsitzender: Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert.
Schriftführer: Hr. Regierungs-Baumeister Ad. Donath.

Hr. Ober-Ingenieur C. Frischen spricht: Ueber Verbesserungen im elektrischen Eisenbahn-Signalwesen, speziell der Siemens & Halskeschen Blockapparate. Leider kommen im Eisenbahnbetriebe Tausende von Zufälligkeiten vor, welche Abweichungen vom Programm herbeiführen, weshalb es nöthig wird, dafs die menschliche Geistesthätigkeit die entstandenen Störungen unschädlich macht. Zu dem Zweck hat man die verschiedenartigsten mechanischen und elektrischen Mittel in Dienst gestellt. Obgleich aber diese Mittel von hoher Bedeutung sind, so kommt doch wiederum durch den mit allerlei Schwächen behafteten Menschen ein Factor der Fehlbarkeit in den grofsen Organismus des Eisenbahnbetriebes. Zur Ausgleichung dieser menschlichen Schwächen, die in Irrthum, Vergefslichkeit und der Gewohnheit sich äufsern, hat die Wissenschaft im Verein mit der Technik sich bemüht und Abhülfe zu schaffen gesucht. In dieser Beziehung sind insbesondere die Siemens & Halskeschen Block- und Sicherheits-Apparate zur Anwendung gekommen. Für die Zweckmäfsigkeit spricht der Umstand, dafs gegenwärtig schon über 14 000 solcher Apparate im Betriebe sich befinden. Dieselben haben den Zweck, eine fest gegliederte Abhängigkeit zwischen Weichenstellung und Signalgebung herbeizuführen und somit vor allem der oft zweckwidrig sich geltend machenden und dadurch verderblich werdenden Macht der Gewohnheit entgegenzuwirken. Wie dies geschieht, mag das folgende Beispiel erläutern: Im Bahnhof steht ein Zug zur Abfahrt bereit; der Stationsvorstand meldet dies an die nächste Station, den sog. Abschlufsposten, welcher die Aus- und Einfahrt der Züge von und nach dem Bahnhofe derartig zu controlliren hat, dafs jedes Aufeinanderstofsen der Züge vermieden wird. Nach der Meldung geht der Zug ab und damit ist die Bahnhofstrecke bis zum Abschlufsposten blockirt, so dafs das Auffahrtssignal an beiden Stationen so zu sagen festgenagelt ist und nicht verstellt werden kann. Dieses Signal dient aber zum Zeichen, dafs kein zweiter Zug auf diese Strecke eingelassen werden darf, bevor nicht vom Abschlufsposten uns das Passiren des ersten Zuges gemeldet und damit die Strecke wieder freigegeben ist. Dieselben Manipulationen wiederholen sich von Blockposten zu Blockposten auf der ganzen Blockstrecke bis zum Abschlufsposten des nächsten Bahnhofes, welcher wiederum dem ankommenden Zuge nicht früher die Erlaubnifs zur Einfahrt in den Bahnhof durch Aufziehen des bekannten Zeigers geben kann, als bis vom Bahnhofe aus dazu die Erlaubnifs ertheilt worden ist. Wenn ein solches System stets ganz sachgemäfs und richtig gehandhabt würde, so wäre jeder Unfall durch Aufeinanderfahren von Zügen unmöglich gemacht. Hier tritt nun aber wieder die menschliche Schwäche als störender Fehler ein, wodurch Irrthümer herbeigeführt werden und Unglücksfälle entstehen können. Die Verbesserungen der Blockapparate beziehen sich nun darauf, die Sicherheit von deren richtiger Benutzung möglichst zu erhöhen und Irrthümer in der Handhabung möglichst vollständig auszuschliefsen. Die in die Ferne wirkende Elektrizität giebt hierzu das beste Mittel an die Hand. Insbesondere ist die Verbesserung wichtig, durch welche der Zug selbst, sobald derselbe eine bestimmte Gleisstelle passirt hat, durch die Wirkung seines Gewichtes auf den betreffenden Blockapparat einwirkt und denselben wiederum zum Signalgeben frei macht, so dafs kein Signal zum Befahren der Strecke für einen zweiten, nachfolgenden Zug vorzeitig gegeben werden kann. Diese Vorrichtung, der sogenannte Schienencontact, besteht in einer etwas biegsam gelagerten Schiene, welche bei dem Darüberfahren des Zuges eine elektrische Vorrichtung zur Wirksamkeit bringt, durch welche der vorher fixirte Signalapparat wieder freigegeben wird. Ein weiteres Mittel zur Verhinderung von Ueber- und Mifsgriffen besteht in der Anbringung einer Verschlufsvorrichtung am Stationsblockapparat, wobei der Stationsvorstand den Schlüssel dazu allein im Besitz hat und ohne Schlüssel der Apparat nicht benutzt werden kann, um das Aus- oder Einfahrtssignal nach dem Abschlufsposten abzugeben. Hierauf hält aber der Apparat den Schlüssel fest, bis vom Abschlufsposten aus derselbe wieder freigegeben wird. Durch diese und noch andere Mittel kann der Eisenbahnbetrieb zu grofser Sicherheit gebracht werden und es ist daher zu wünschen, dafs diese Mittel ausgedehnte Anwendung finden.

An der an diesen Vortrag sich anschliefsenden Debatte betheiligten sich namentlich die HH. Geh. Oberbaurath Oberbeck, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrath Kinel, sowie Hr. Regierungs- und Baurath Dr. Zur Nieden.

Eine eingelaufene Frage, lautend: aus welchen Gründen die Verwendung von halbrunden Schwellen bei den preufsischen Staatsbahnen ausgeschlossen sei, wird von Hrn. Kinel dahin beantwortet, dafs der Grund einmal in dem Umstande liege, dafs zu solchen Schwellen nur junge Stämme verwandt werden können und infolgedessen die Schwellen sehr schnell ausgewechselt werden müssen — dann aber auch darin, dafs die Schienen auf solchen Schwellen in dem weichen Splintholz ein sehr mangelhaftes und sich schnell abnutzendes Auflager finden. Hr. Rütgers bemerkt hierzu noch, dafs abgesehen hiervon es auch bei der grofsen Billigkeit des Holzes nicht erfindlich sei, warum man halbrunde Schwellen anwenden wollte.

South Staffordshire Institute of Iron and Steelworks managers.

In einem Vortrage, den Henry Kirk, Leiter der Marsh Side Iron Works, Workington über weitere Vervollkommnungen des Puddel-Processes hielt, macht sich die Bedrängnifs Luft, in welche die dortigen Puddelwerke durch den steigenden Wettbewerb des Bessemer- Siemens- und basischen Processes gerathen sind. Vortragender steht durchaus auf dem Standpunkte des englischen praktischen Puddelmeisters, wie aus der von ihm aufgestellten Behauptung hervorgeht, dafs es gewisse Schweifseisen- und Flufseisensorten gebe, bei welchen ein Unterschied weder in chemischer noch in mechanischer Beziehung, noch durch das Mikroskop gefunden werden könne. In längerer Auseinandersetzung entwickelt er in nicht uninteressanter Weise die allerdings wohl auf allen Puddelwerken gemachte Erfahrung, dafs der reinste

Einsatz in den Puddelofen nicht bedinge, dafs man die beste Qualität Schweifseisen erzeuge oder dafs der Procefs deshalb schneller ginge.

Während Tucker in einem früher vor derselben Vereinigung gehaltenen Vortrage als geeignetste Zusammensetzung des einzusetzenden Roheisens die folgende bezeichnet:

Silicium 1,50, Phosphor 1,00, Schwefel 0,09, Kohlenstoff 3,50 und Mangan 0,50 %, will Kirk das Silicium auf 1 % herabgesetzt sehen.

Das Marron-Roheisen Nr. V, welches für den Puddelofen besonders erhüttet wird, ergab bei seiner letzten Analysirung folgende Zusammensetzung: gebundener Kohlenstoff 0,511, graphitischer Kohlenstoff 3,240, Silicium 1,199, Schwefel 0,081, Phosphor 0,815, Mangan 0,533 % also durch Rechnung 93,621 % Eisen.

Nach Aussage des Vortragenden können mit diesem Roheisen in weniger als 12 Stunden in bequemer Weise 7 Hitzen besten Luppeneisens fertiggestellt werden, unter gleichzeitiger Instandhaltung des Ofens. Redner ist der Meinung, dafs es möglich sei, die Zahl der Hitzen auf 9 in 12 Stunden oder bei dreimaligem Schichtwechsel 6 Hitzen in 8 Stunden fertig zu bringen, wenn man sich mit den Puddlern in Verbindung setze und sie gehörig unterrichte, aufserdem aber auch natürlich den ganzen Betrieb auf diese stärkere Anspannung der Walzwerke, Hämmer u. s. w. einrichte, weil sonst bekanntermafsen leicht Dampfmangel eintreten könne.

Der Vortrag ist nicht nur in den Verhandlungen der Vereinigung, sondern auch in der Ausgabe von „the Iron and Coal Trades Review" vom 11. November ds. J. vollständig erschienen.

Société de l'Industrie minérale.

(Schlufs von Seite 819.)

In Godbrange-Hussigny führte der Weg zu den Hochöfen durch die Erzgruben. Die Lagerung der abbauwürdigen Kalkstein- bezw. Eisenstein-Schichten an dem besuchten Punkte war folgende:

I. erste Schicht von eisenhaltigem Kalkstein in der Mächtigkeit von 1,90 m. Nach 2,50 m Gestein:

II. zweite Schicht desgl., 2,50 m Mächtigkeit

III. die am stärksten gesuchte rothe Minette (mit tauben Einsprengungen und Kalknieren, 5,50 m Mächtigkeit. Nach 4 m anstehendem Gestein:

IV. graue Minette mit $^1/_3$ Kalksteinnieren, 4 m Mächtigkeit.

V. sogenannte schwarze Minette mit $^1/_{10}$ Kalksteinnieren, 2,30 m Mächtigkeit.

VI. grüne Minette, die aber nicht abgebaut wird, weil sie schwefelkieshaltig ist.

Im ganzen besitzt die eisenhaltige Formation eine Mächtigkeit von 28 m, worin die zwischengelagerten tauben Gänge mit angeschlossen sind.

Der Eisengehalt der einzelnen Schichten ist sehr verschieden, selbst in einer Schicht mufs man häufig Scheidung vornehmen. Die gröfste Mächtigkeit besitzt die Formation in Hussigny in einer Höhe von 362 m; sie fällt dann von dort allmählich herab, sie ist in Villerupt 361 m, in Audun-le-Tiche 351 m, in Esch 332 m, und in Ottingen-Rümelingen 325 m. Die mittlere Mächtigkeit ist 22 m. In der Richtung nach Osten, d. h. nach der Mosel, ist der Fall noch stärker, indem die Höhe in Algringen 234 m, in Hayingen 211 m, in Moyeuvre 180 m, in Rezonville 123 m und in Flavigny 115 m beträgt. Die Mächtigkeit der Formation, welche in Algringen noch 19 m beträgt, fällt bis Hayingen und Moyeuvre auf 16 m und ist bei Flavigny nur noch 6 m.

Die gröfste Sorge der im Tagebau arbeitenden Erzgruben veranlafst die Beschaffung geeigneter Haldenplätze. Trotzdem dieselben, wenn sie bequem gelegen sind, fast mit Gold aufgewogen werden, beträgt der Gestehungspreis für die Tonne guten sortirten Materials kaum mehr als $1^1/_2$ frcs., während bei den unterirdischen Gallerieabbauen der doppelte Preis zu rechnen ist.

Zum Abbau der Concession von Godbrange, der gröfsten des Beckens von Longwy, haben sich fünf Eisenwerke zu einem Syndicat vereinigt.

Die Concession umfafst 952 ha. Der Gallerieban geht nur in den Schichten II, III und IV vor sich, indem die anderen entweder zu wenig mächtig, zu kieselhaltig oder aus sonstigen Gründen nicht brauchbar sind.

Die 2 Hochöfen in Godbrange gehören der Société Lorraine Industrielle. Ihr Bau ist durch deutsche Unternehmer Ende der 70er Jahre in Angriff genommen, sie scheinen aber bei der französischen Regierung auf Schwierigkeiten bei der Concessionirung gestofsen zu sein, infolgedessen sie genöthigt wurden, die noch nicht vollendeten Bauten an die genannte französische Gesellschaft abzutreten.

Die Hochöfen haben bei 20 m Höhe 6 m Kohlensack- und 4 m Gichtdurchmesser. Die Production ist 90 t Puddel- und 70 t Giefsereiroheisen.

Der Gesellschaft gehörig sind grofse Erzlagerstätten, welche im Tagebau betrieben werden können, und ein unterirdischer Abbau; aufserdem besitzt die Gesellschaft eine Reihe von Concessionen, von denen sie bisher noch keinen Gebrauch gemacht hat.

Am Nachmittage besuchte die Gesellschaft noch die Hochöfen von Saulnes, welche, 3 an der Zahl, der mit einem Kapital von 4 Millionen Francs gegründeten Gesellschaft Gustave Raty & Co. zugehören; die Gesellschaft besitzt die Concessionen von Louglaville in der Gröfse von 261 ha. Die Förderung daselbst beträgt durchschnittlich 100 000 t Erz jährlich. Die 3 Hochöfen haben bei einer Höhe von 18 m, 6 m Kohlensack- und 4 m Gichtdurchmesser, das Gas zieht durch die Mitte ab, während die Gicht offen ist.

Zu einer Production für den Ofen von 100 t Puddel- und 75 t Giefsereiroheisen genügen die 3 vorhandenen Gebläsemaschinen. — Der Gründer der Werke, Gustave Raty, scheint einer der energischsten Industriellen im östlichen Frankreich zu sein; gleich nach Beendigung des Krieges 1870/71 nahm er, ohne die Fertigstellung der Haupteisenbahnlinie abzuwarten, den Bau des Hüttenwerkes in energischer Weise in die Hand und verband dasselbe durch eine besondere Bahnlinie mit dem Bahnhofe von Mont-Saint-Martin. Die Gesellschaft besitzt aufserdem noch die Walzwerke von Flize und Boutancourt in den Ardennen, woselbst monatlich 1500 t Handelseisen erzeugt werden; sie hat bisher stets ein zufriedenstellendes Erträgnifs gehabt. Gustave Raty ist vornehmlich zuzuschreiben, dafs das bekanntlich mit gutem Erfolg arbeitende Syndicat des Comptoir métallurgique in Longwy ins Leben getreten ist.

In Senelle-Maubenge hat sich das jüngste Eisenwerk der Gruppe von Longwy niedergelassen, es ist dies die Société de la métallurgique de Senelle-Maubeuge; sie besitzt Antheile an den ausgedehnten Concessionen von Godbrange, ferner sonstige Erzfelder in der Côte-Rouge und Briey, auch hier ist das Actiencapital 40 Millionen Francs.

Das Hüttenwerk zeichnet sich durch peinliche Sauberkeit aus, indem man dort den Grundsatz hat, sämmtliche Einrichtungen in „neuem Zustande" zu erhalten. — Die Beschickung der Hochöfen erfolgt durch eine geneigte Ebene, deren unteres Ende sich inmitten der Rohmaterialien befindet. Die Kessel sind nicht nur mit Siedern, sondern auch mit Vorwärm-

Apparaten versehen, um die Wärme der Gase bis auf das äufserste auszunutzen. Die Winderhitzer sind nach dem System Whitwell erbaut, sie haben eine Höhe von 20 m und eine besondere Verbrennungsvorrichtung. Die Hochöfen stehen auf Säulen und besizen Blechmäntel; das Gestell ist mit reichlicher Wasserkühlung versehen. Die Production eines Ofens beträgt an Puddeleisen 120 t und an Giefsereiroheisen 80 t; wenn alle 3 Hochöfen in Feuer ständen, so könnte die Gesellschaft mit den beiden gröfseren 240 t und mit dem dritten, kleineren 35 t Puddelroheisen erzeugen.

Zählt man die Leistungsfähigkeit sämmtlicher an der Linie Longwy-Villerupt gelegenen Hochöfen zusammen, so ergiebt sich, wenn die Leistungen auf das äufserste angestrengt werden, eine Summe von 900 t Giefsereiroheisen oder 1400 t Puddelroheisen, d. i. im Mittel 1150 t täglich. Thatsächlich hat die Production im Jahre 1885 durchschnittlich etwa 570 t Roheisen im Tage betragen. Diese Zahl entspricht ungefähr einem Viertel der ganzen französischen Roheisenproduction. Dabei ist zu bedenken, dafs diese Gruppe erst vor 10 Jahren ins Leben getreten ist.

Als letzte Nummer stand auf dem Programm des Tages die Besichtigung der Hochöfen der Gesellschaft F. de Saintignon & Co. da es jedoch mittlerweile gegen 7 Uhr Abend geworden und die Gesellschaft schon seit früh 7 Uhr unterwegs war, so liefsen sich nur wenige bereit finden, der Einladung zu folgen.

Am 20. August besuchte man vormittags die 3 Hochöfen der Providence in Rehon bei Longwy, welche von dem im Dienste der Gesellschaft ergrauten Ingenieur Helson geleitet werden; die Gesellschaft, la Société anonyme des Forges de la Providence hat ihren Sitz in Marchienne-au-Pont in Belgien, besitzt aber auch in Hautmont in Frankreich grofse Hüttenanlagen zur Erzeugung von Trägern und Handelseisen, ähnlich wie in Marchienne, und die Hochöfen in Rehon, sie betreibt sowohl in Luxemburg, wie auch im Departement Meurthe-et-Moselle Erzbergbau und ist an der schon oben erwähnten Concession von Hussigny ebenfalls betheiligt.

Um 9½ Uhr führte der Zug die Mitglieder der Reisegesellschaft nach Mont-Saint-Martin, um das dortige Stahlwerk und die Hochöfen zu besichtigen. Präsident der Stahlwerke von Longwy ist J. Labbé, bereits im Alter von 87 Jahren stehend. Der Ursprung der Hüttenanlage in Longwy ist auf das Jahr 1844 zurückzuführen, indem damals die ersten Erzconzessionen ertheilt wurden, doch wurde das Hüttenwerk von Mont-Saint-Martin erst im Jahre 1863 gegründet. Man baute damals 3 Hochöfen zur Erzeugung von 30 bis 35 t Roheisen täglich. Der erste Ofen wurde im Jahre 1865 in Betrieb gesetzt; er war von viereckigem Grundrifs, hatte einen conische Schacht, mafs 16 m in der Höhe, und 4,5 m im Kohlensack, die Winderhitzung geschah in Röhrenapparaten. Die Gesellschaft, damals Usine de Mont-Saint-Martin genannt, erwarb noch mehrere grofse Erzconcessionen, die gröfste darunter in Gemeinschaft mit einem Baron d'Adelswärd, welcher der erstgenannten Hütte gegenüber an der Eisenbahnlinie 2 Hochöfen baute. Die Abmessungen derselben waren: Höhe 15 m, Durchmesser im Kohlensack 5 m, an der Gicht 3,3 m.

Auf der Weltausstellung im Jahre 1867 in Paris fielen die von den beiden Gesellschaften ausgestellten Proben von Giefsereiroheisen auf. Im Jahre 1878 ersetzten dieselben bereits 90 000 t früher aus England nach Frankreich eingeführtes Roheisen durch ihr eigenes.

Aus diesen beiden Hochofenwerken bildeten sich die Stahlwerke von Longwy, ihr ursprünglich auf 15 Millionen Francs bemessenes Kapital ist später auf 20 Millionen erhöht worden; dasselbe hat die 2 alten Hochofenwerke, die mittlerweile mehrfach erweitert, umgebaut und mit den neuesten Verbesserungen versehen worden waren, in sich aufgenommen, aufserdem ein basisches Stahlwerk mit grofsen Convertern, eine Giefserei und Constructionswerkstätte angelegt. Leider giebt Rémaury keine Beschreibung der neuen Anlage.

Hierauf folgte noch eine kurze Besichtigung der Hochöfen der Société de la Chiers, welche sich als Specialität mit der Erblasung von Thomasroheisen beschäftigen. Der Berichterstatter sah daselbst einen Haufen Manganerze liegen, welche als Zuschlag benutzt werden, um dem fallenden Producte einen Mn-Gehalt von 1,5 % einzuverleiben.

Nachmittags fand eine Sitzung im Rathhause zu Longwy unter dem Vorsitze des Hrn. Castel, des höchsten Bergbaubeamten Frankreichs (Inspecteur général des mines), statt.

Hr. Simon, Director der Bergwerke in Hussigny, hielt einen Vortrag über die dortigen Erzvorkommen, ihm folgte Hr. Mussy, Director der Stahlwerke von Longwy, welcher über die Productionsbedingungen des dortigen Districtes sich verbreitete; er glaubte annehmen zu können, dafs die Theilnehmer an der Reise, welche aus der Mitte Frankreichs gekommen waren, die Ueberzeugung gewonnen hätten, dafs der französische Roheisenmarkt von den Hüttenwerken der Meurthe et Moselle beherrscht werde; es liege dies nicht nur an den grofsen Massen leicht gewinnbaren Erzes, welche ihnen zur Verfügung ständen, sondern auch darin, dafs sie dank der Fortschritte in der Metallurgie auch dahin gelangt seien, jegliche Roheisenqualität nach Wunsch herzustellen; auch ist es daselbst gelungen, diese Roheisensorten in Stahl von jedem beliebigen Härtegrad herzustellen, wie das u. A. die Classification des Stahlwerks von Longwy beweist. Dieselbe lautet für basischen Stahl:

Härtegrad	Härtungsvermögen	Bruchfestigkeit in kg a. d. Quadratmillimeter	Dehnung in %	Verwerthungsarten
№ 1 hart	gut härtbar	75—70	12—14	Schienen, Wagen- und Waggonfedern, Hämmer, gewöhnliche Werkzeuge, Gezähe, harte Drähte, Messer.
„ 2 „	härtbar	70—65	14—16	
„ 3 mittelhart	ziemlich gut härtbar	65—60	16—18	Schienen und Laschen von gröfseren und kleineren Profilen, Bandagen und Achsen, Reservoirbleche, Aexte, Schaufeln, Pflugscharen, Wagenachsen und Radreifen, Bettfedern, Geschütze.
„ 4 „	kaum härtbar	60—55	18—20	
„ 5 weich	„	55—50	20—22	
„ 6 „	nicht härtbar	50—46	22—24	Bleche und Winkeleisen für Schiff- und Brückenbau, Feinbleche, Schaufeln, verschiedene Profileisen, Hakennägel und Schrauben.
„ 7 sehr weich	„	46—42	24—26	Knüppel für Draht- und Nägelfabrication, geprefste Eisenblechwaaren als Ersatz für schwedisches Eisen.
„ 8 extra weich	„	42—38	26—28	

Das Material erfreut sich schon eines ausgedehnten Absatzkreises. Redner macht darauf aufmerksam, dafs die Hüttenwerke des östlichen Frankreich und diejenigen in der Mitte und im Loire-Becken gelegenen sich nicht zu bekämpfen brauchten, dafs sie vielmehr gemeinsam arbeiten könnten, wenn nur im Auge behalten würde, dafs man dem östlichen Frankreich die Erzeugung des Rohmaterials, d. i. Roheisen- und Flufseisenblöcke, überlasse und die in der Mitte und im Loire-Becken gelegenen Werke die Weiterverarbeitung übernähmen, letztere seien um so leichter dazu imstande, als sie über mehr als ausreichende Einrichtungen und Werkzeuge und einen gebildeten Arbeiterstand verfügen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Schwedische Versuche mit Verwendung von Chromeisenerz zu Martinofen-Herden.*

Herr Ingenieur Erik Gson Odelstjerna schreibt dem Referenten:

. . . . Ich bin nunmehr in der Lage, Ihnen Bestimmteres über die Verwendung von Chromerz zum Martinofen mittheilen zu können; dagegen ist es mir bedauerlicherweise unmöglich, Sicheres über den Erfolg eines Zusatzes von Chromroheisen zum Martinbade zu sagen, weil Streckversuche mit dem Metalle, welches wir im Laufe dieses Jahres bei mehreren Martinwerken unter Zusatz von Chromroheisen producirten, nicht ausgeführt wurden, ausgenommen bei zwei Werken, die jedoch die Resultate geheim halten. Gleichwohl mufs man annehmen, dafs die Ergebnisse befriedigende und gute sind, da diese Werke ständig Chromroheisen zu Stahl für mannigfache Zwecke zusetzen.

Ich fütterte vor einiger Zeit in Stridsbergs Martin-Hütte einen 3 t haltenden Ofen versuchsweise mit Chromerzen aus. Dies Futter erhielt allseitig als Unterlage Chamotteziegel, um an dem in Schweden sehr theuren Erze zu sparen und weil Chromerz bei Berührung mit Dinasziegeln nicht sehr gut steht, vielmehr in unseren sehr heifs gehenden Oefen mit dem Quarz der Dinasziegel gern zusammenschmilzt und eine sehr zähe Schlacke giebt. Ich ordnete deshalb in den Wänden rund um im Ofen zwischen Erz und Dinasziegeln einen leer bleibenden schmalen Spalt an.

Das Erz wurde in ganzen Stücken in den Ofen gebracht; Mörtel, aus 75 % gemahlenem Erz und 25 % Kalk bestehend, diente zur Ausfüllung der verbliebenen Hohlräume und zum Glattschlichten von Sohle und Wänden.

Zum Anfange setzten wir den Einsatz zusammen aus 40 % Roheisen und 60 % Schrott. Diese Charge verlief unter äufserst heftigen Kochen innerhalb drei Stunden gerechnet vom Beginne des Eintragens des Satzes bis zum Abstiche. Das erzeugte Product hielt 0,10 % C.

Bei den folgenden Chargen, deren Verlauf ein ebenso rascher blieb, stiegen wir mit dem Roheiseneinsatze im Verhältnisse zum Schrott, und als zuletzt 90 % Roheisen und 10 % Schrott chargirt wurden, verlief die Charge innerhalb $3^1/_2$ Stunden; auch dabei hielt das Product 0,10 % C.

Man experimentirte acht Tage hindurch und es wurden eine Menge Chargen abgeführt. Da aber der Schmelzer nicht wagte, das Bad früher abzustechen, als sich das Kochen im Ofen nicht etwas beruhigt hatte und dies nie früher geschah, als das Bad im Ofen nicht in weiches Eisen umgewandelt war, da ferner der Werksbesitzer nur harten Stahl produciren wollte und Spiegeleisen zur Aufkohlung, wozu ich, telegraphisch befragt, rieth, nicht zu beschaffen war, so wurde dieser der ganzen Sache müde und liefs das Chromfutter wieder ausbrechen.

Bei diesen Versuchen blieb das Kochen während der ganzen Chargendauer aufserordentlich heftig und noch beim Abstiche kochte das Metall im Stichloche, in der Pfanne und in den Coquillen — trotzdem war der Stahl, oder richtiger gesagt das Eisen, in den Blöcken blasenfrei und dicht und es blieb in der Pfanne keine Schaale zurück.

Auch kalt war das Metall zum Verwundern zähe! In Stridsbergs Hütte werden alle Blöcke mit der Ramme zerschlagen. Blöcke von 200 mm □ mit 0,10 % C, einseitig mit dem Meifsel quer eingeschroten, erfordern dabei zum Bruche höchstens 4 Schläge. Ebensolche Blöcke auf Chromerzherd gefrischt, tief eingekerbt, wurden krumm geschlagen, gewendet und nochmals krumm geschlagen, bevor sie bei 16 bis 18 Schlägen brachen. Man mufste diese Blöcke beiderseit tief einschroten.

Soviel haben die Stridsbergschen Versuche ergeben, dafs bei der Erzeugung von weichem Eisen der Chromerzherd höchst werthvoll ist, und ich werde bestimmt schon sehr bald bei mehreren unserer Martinwerke denselben einführen.

Frei Bord Stockholm kostet Erz mit 53 bis 55 % Cr_2O_3 die Tonne 97 Kronen. *Dr. L.*

* Vergl. auch Seite 851.

Die russische Industrie.

In Anknüpfung an den an der Spitze unseres letzten Heftes veröffentlichten Artikel »Die Erhöhung der russischen Eisenzölle« werden unseren Lesern einige Angaben über die Lage des russischen Aufsenhandels während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 1. September d. J. von Interesse sein. Als Quelle für dieselben hat uns der belgische »Moniteur des intérêts matériels« vom 13. November d. J. gedient.

„Der Werth der Ausfuhr betrug im genannten Zeitabschnitte 327 Millionen Rubel gegen 252 Millionen Rubel während derselben Zeit des Vorjahres. Die sehr merkliche Vermehrung ist fast ausschliefslich auf die Ausfuhr von Getreide und Rohstoffen zurückzuführen, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

		Januar bis August 1887.	Januar bis August 1886.
Nahrungsmittel . .	Rubel	187 460 000	143 117 000
Rohstoffe für gewerbliche Zwecke	„	124 742 000	94 489 000
Thiere	„	6 536 000	6 511 000
Fabricationswaaren	„	9 127 000	8 066 000
in Summa:	Rubel	327 865 000	252 183 000

also Mehrausfuhr in 1887: Rubel 75 682 000.

Die Entwerthung des Rubels hat die Ausfuhr von Weizen, Gerste, Hafer und Mais erleichtert; wenn aber der Eingangszoll hierauf in Deutschland in der Weise erhöht wird, wie dies vom deutschen Landwirthschaftsrath befürwortet worden ist, so entsteht die Frage, wohin die landwirthschaftlichen Erzeugnisse des russischen Reiches abfliefsen sollen. Infolge der hohen Abgaben, welche Rufsland bei der Einfuhr fremder Waaren erhebt, müssen die internationalen Handelsbeziehungen nothwendigerweise abnehmen. England, welches ein starker Verbraucher von fremdem Getreide ist, da seine heimische Production nicht genügt, findet es viel vortheilhafter, sich in Indien, Australien und Canada zu versorgen, weil es dort mit den Erzeugnissen seiner Industrie bezahlen kann; Oesterreich-Ungarn ist selbst ein Ausfuhrland für Getreide; in Frankreich macht man grofse Anstrengungen, die Landwirthschaft zu heben, und ist man daselbst kaum auf die Einfuhr fremden Getreides angewiesen, wenn die Ernte des Landes einigermafsen gut ausfällt. Die Absatzgebiete sind demnach für das russische Getreide nicht sehr zahlreich, zumal demselben die landwirthschaftlichen Erzeugnisse aus Indien, den Vereinigten Staaten und seit einiger Zeit auch aus Argentinien gegenübertreten, alles Länder, welche als Gegenleistung für diese Ausfuhr europäische Waaren einführen können.

Obgleich die Lage gemäfs der obigen Ziffern gegenwärtig ja befriedigend erscheint, bietet sie trotzdem ernsthafte Gefahren, denn die Ausfuhr kann sich nicht weiter entwickeln, höchstens sich auf dem jetzigen Punkte erhalten, aber auch stets nur auf Kosten einer Entwerthung des Papierrubels an den europäischen Börsen. Nun wird hierdurch aber das ganze Reich getroffen und besonders der Staatsschatz, welcher zahlreiche in Gold zahlbare Verbindlichkeiten eingegangen ist. Diese Lage ist auf das übertriebene schutzzöllnerische System zurückzuführen, welches das russische Reich angenommen hat, und die Wirkung der Zölle, welche einem Verbot der Einfuhr gleichbedeutend sind, wird fühlbar; so ergiebt die Tabelle über die Einfuhr folgende Zahlen:

		Januar bis August 1887.	Januar bis August 1886.
Nahrungsmittel . .	Rubel	32 134 000	55 250 000
Rohstoffe f. gewerbliche Zwecke . . .	„	141 020 000	148 512 000
Thiere	„	262 000	352 000
Fabricationswaaren .	„	36 103 000	44 801 000
in Summa:	Rubel	209 519 000	248 915 000

also Minder-Einfuhr in 1887: Rubel 39 396 000.

Die Einführung ausländischer Waare nach Rufsland wird gegenstandslos; so hat an Minder-Abgaben in dem Zeitraum von Januar bis Ende August zu verzeichnen: Roheisen 1 250 000 Rubel, Schienen 1 168 000 Rubel, Stahl 669 000 Rubel, Rohmetalle 4 901 000 Rubel, Eisen- und Stahlwaaren 1 298 000 Rubel, Maschinen 261 000 Rubel; das heifst also, dieser eine Industriezweig allein hat eine Verminderung in der Einfuhr von 9½ Millionen Rubel in acht Monaten zu verzeichnen. Dafs dies nicht anders sein kann, geht aus einfachen Berechnungen hervor (welche wir in letzter Nummer mitgetheilt haben).

Es ist bekannt, dafs die russische Regierung, nach dem Vorbilde der Vereinigten Staaten und neuerdings auch Italiens handelnd, sich eine nationale Industrie schaffen will; jedoch ist nicht zu vergessen, dafs dort die Grundlagen nicht dieselben sind. Wenn die Erzeugnisse einer ausländischen Industrie mit 10 bis 15, ja selbst 20 % ihres Werthes belegt werden, so kann der verfolgte Zweck Berechtigung haben; dafs den heimischen Hüttenwerken gewisse Vortheile bewilligt werden, läfst man sich auch noch gefallen, dafs man aber in Rufsland eine Waare dreimal so hoch als auf unseren Märkten bezahlen mufs, heifst doch über das Ziel hinaus schiefsen. Man geht in diesem Beschützungssystem sogar noch weiter: die Ausschliefsung erstreckt sich nicht nur auf die Waaren, sondern auch auf die Menschen; man will nicht allein anstreben, dafs das russische Volk nur im Lande selbst erzeugte Waaren verbraucht, sondern geht so weit, zu verlangen, dafs die Hüttenwerke, Fabriken und Unternehmungen aller Art ausschliefslich durch Einheimische geleitet werden. Ohne Zweifel sind viele an Specialkenntnissen reiche Leute nach Rufsland eingewandert, wir kennen dort Ingenieure, deren Verdienste auch aufserhalb ihres Vaterlandes hoch geschätzt werden; ist es aber nicht zu weit gegangen, den Fremden jede Einmischung zu versagen? Wenn dieses Verbot fortdauern wird, so mufs auch Rufsland auf jede Hülfe fremden Kapitals zweifellos verzichten.

Besitzt nun das russische Reich genug Geld und Menschen, um mit eigenen Kräften das ausgedehnte Eisenbahnnetz, welches es geplant hat, die Instandsetzung seiner Häfen und Eröffnung von Werften zu vollführen, um sich die mächtigen Hülfsmittel, auf welche es rechnet, zu verschaffen? In der Beantwortung dieser zweiten Frage liegt auch die Antwort auf die erste Frage."

Société John Cockerill, Seraing.

Der diesjährige Geschäftsbericht, welcher der Generalversammlung vom 26. October vorgelegt wurde, ist von dem Delegirten des Verwaltungsrathes, Ch. Delloye-Matthieu, erstattet, weil der neue Generaldirector, Adolph Greiner, seinen Posten erst am 1. Juli d. J. angetreten hat, während Eug. Sadoine bekanntlich schon anfangs November v. J. zurückgetreten war.

Nach dem Berichte beläuft sich der Werth der gesammten Production während des Berichtsjahres auf 34 305 482 Fr. gegenüber 33 100 689 Fr. im Vorjahre; der Betriebsüberschufs beträgt 2 359 420 Fr. (2 467 555 Fr.); der Rohgewinn 2 281 105 Fr. und der Reingewinn 828 729 Fr. Die zur Vertheilung gelangte Dividende betrug 5 % wie im Vorjahre.

Die der Gesellschaft zugehörigen Kohlenbergwerke haben kein besonders erfreuliches Erträgnifs ergeben; sie sind auf eine tägliche Förderung von etwa 1300 t eingerichtet.

Auf den der Gesellschaft gehörigen, in Luxemburg und Belgien gelegenen Eisensteingruben sind 63 400 t Erz gefördert worden. Mit den Ergebnissen ihrer Betheiligungen an der Société Franco-Belge des mines de Somorrostro ist die Gesellschaft sehr zufrieden, indem die Verschiffungen, welche im ersten Halbjahre 291 000 t betragen haben, in diesem Jahre voraussichtlich auf 600 000 t steigen werden.

Von den nicht mit dem Stahlwerke verbundenen Hochöfen waren 2 während des ganzen Jahres im Betrieb, wohingegen der dritte im Januar in Feuer gestellt worden ist; zwei derselben gehen auf Bessemer- und einer auf Puddelroheisen. Die gesammte Production betrug 37 521 t.

An Schweifseisen wurde während des Berichtsjahres 29 050 t erzeugt, d. i. 3700 t oder 14 % mehr als im Vorjahre. Der Erlös aus dem Schlackenverkaufe betrug 40 000 Fr.

Das Stahlwerk hatte zwar nicht über Mangel an Aufträgen zu klagen, doch liefsen die Preise sehr zu wünschen übrig. Die mit dem Stahlwerk verbundenen Hochöfen haben 101 200 t (88 500 t) erblasen; in der Bessemer- und Siemens-Martin-Abtheilung wurden 93 000 t (62 700 t) Blöcke erzeugt; die Fertigproduction erreichte das Gewicht von 97 600 t (54 900 t). Es sind dies die höchsten Zahlen, die je erreicht worden sind, jedoch ist in letzter Zeit noch

eine Steigerung zu bemerken gewesen und hofft man im laufenden Jahre mindestens 120 000 t Blöcke zu giefsen.

Die Giefsereien waren in zufriedenstellender Weise beschäftigt, sowohl hinsichtlich der Arbeitsmenge als auch der Preise. Die Hammerschmiede war dagegen durchaus ungenügend und unlohnend beschäftigt.

Die Räderfabrik war ebenfalls nicht voll beschäftigt, hat jedoch in jüngster Zeit starke Aufträge aus dem Auslande erhalten. Die Kesselschmiede war äufserst mangelhaft beschäftigt und mufste gröfsere Aufträge zu ganz unlohnenden Preisen übernehmen, so dafs ihr Erträgnifs gleich Null war.

Die Constructionswerkstätten litten am schwersten unter Arbeitsmangel, und mufste das Arbeiterpersonal stark vermindert werden. Gegenwärtig hofft man darauf, Theile für die Befestigungen an der Maas zu erhalten, und verlangt die Gesellschaft zu diesem Zweck einen ersten Credit von 500 000 Fr., um die zur Herstellung dieser Arbeiten erforderlichen Einrichtungen zu treffen.

Das Schiffswerft war recht gut beschäftigt, das Trockendock hat im Laufe des Jahres 21 Schiffe mit einem Gehalte von 24 215 t aufgenommen. Ueber die für den belgischen Staat gebauten beiden Postdampfer für den Dienst zwischen Ostende und Dover, welche bekanntermafsen ein vollständiges Fiasco für die Gesellschaft gebildet haben, äufsert sich der Berichterstatter sehr zurückhaltend, indem er meint, dafs Neuerungen niemals auf den ersten Anhieb gelängen und man hoffen könne, dafs die Schiffe sich derart ändern liefsen, dafs sie den Dienst zur vollkommenen Zufriedenheit des Publikums, welches gegenwärtig über den Vorfall einigermafsen aufgeregt sei, ausführen könnten.

Die der Gesellschaft gehörige Flottille von 11 Dampfern hat ein befriedigendes Ergebnifs gehabt.

Ueber die Betheiligung der Gesellschaft an den Eisenwerken in Südrufsland, welche sie in Gemeinschaft mit der Société des aciéries de Praga in Kamenskoe am Dniepr baut, heifst es, dafs das gesammte Kapital auf 5 000 000 Rubel festgesetzt ist, welches von beiden Gesellschaften je zur Hälfte eingeschossen wird. Thatsächlich ist die Société Cockerill indefs nur mit 2 000 000 Fr. betheiligt, indem der Rest durch Privat-Zeichnungen aufgebracht ist. Bis jetzt sind 20 % von dem Actien-Kapital eingezogen worden.

Der General-Director Greiner war erst vor kurzem mit den HH. Rauh und Pastor in Kamenskoe und befindet sich auch gegenwärtig wieder dort; seine Berichte von dorther lauten recht hoffnungsvoll. Die russischen Zölle betragen gegenwärtig für Roheisen 60 Fr., für Schmiedeisen 122 Fr. und für Stahl 171 Fr. für die Tonne; da dieselben in dieser Höhe auf einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren vom Staate garantirt sind, so hofft man, dafs die neugegründete Gesellschaft ausgezeichnete Geschäfte machen wird.

Auch bei der Compagnie du Congo pour le commerce et l'industrie, deren Zweck bekanntlich in erster Linie die Herstellung der Congobahn ist, hat die Gesellschaft sich mit 15 000 Fr. betheiligt.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter war 8778 und die Summe der gezahlten Löhne Fr. 8 649 184, gegen 9421 Arbeiter und eine Lohnsumme von Fr. 8 812 684 im vorigen Berichtsjahre.

Zu den Wohlfahrtseinrichtungen ihrer Arbeiter verwendet die Gesellschaft nicht unerhebliche Beiträge; wir glauben allerdings, dafs dieselbe in dieser Beziehung unter ihren Schwestern in Belgien eine rühmliche Ausnahmestellung einnimmt.

Die Gesellschaft verausgabte im Berichtsjahre:

an gewöhnlichen und aufsergewöhnlichen Pensionen und Beihülfen an verunglückte, kranke und nothleidende Arbeiter	Fr.	210 054
an Beiträgen zur Unfallkasse der Bergleute	„	32 345
für Aerzte und Apotheker	„	37 027
für das Waisenhaus	„	35 903
Geschenke an die Armenverwaltung	„	500
für die Bergindustrieschule zu Hoboken	„	5 525
also insgesammt die Summe von	Fr.	321 354

Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft (Ungarn).

Die Gruben und Werke der Gesellschaft förderten im Betriebsjahre 1886/87 78 160,7 t Eisenerze und beförderten für den eigenen Bedarf und für das ungarische Montanärar mittelst ihrer fast zwei Meilen langen Seilbahn 95 054,8 t Eisenerze nach Station Likér.

Die Kalksteinbrüche lieferten 19 758,7 t Zuschläge, die Braunkohlengruben 204 798,5 t Kohlen. An Holzkohlen wurden 512 909 hl erzeugt. Ein Theil der Hochöfen zu Likér verarbeitet gekaufte Koks aus dem Karwiner Reviere.

Die Schmelzwerke der Gesellschaft waren — abgesehen von der wegen Neuzustellung des Nyustyaer und Muranythaler Hochofens erforderlichen Betriebsunterbrechung — im ungestörten Betriebe.

Die Production betrug 41 955,3 t Roheisen und 1732,6 t Gufswaaren.

Die Raffinirwerke erzeugten 44 249,8 t Luppeneisen und 4697,5 t Schweifseisen, in Summa 51 947,3 t Halbfabricate, die Gesammtmenge der Fertigfabricate an Walzeisen, Achsen, Draht u. s. w. betrug 40 811 t.

Das Gesammtquantum der ins In- und Ausland verkauften Fabricate belief sich auf 42 242,1 t.

Der Bruttogewinn des Betriebsjahres 1886/87 berechnet sich auf Fl. österr. 1 134 205,58. Neben einer 6 procentigen Dividende (Fl. 600 000) werden aus dem Gewinn Fl. 200 000 zu einem Reservefonds ausgeschieden, welcher mit Berücksichtigung der fortwährend zu zweckdienlicher Anwendung gelangenden Neuerungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie dazu dienen soll, diesen folgen und die Gesellschafts-Unternehmungen concurrenzfähig erhalten zu können. *Dr. L.*

Ueber die Erzfunde in Südwest-Afrika

schreibt der »Export«, Organ des Centralvereins für Handelsgeographie in seiner Nr. vom 15. November d. J. das Nachfolgende:

Die Nachrichten, welche kürzlich aus Lüderitzland über dort aufgefundene reichhaltige Goldlager nach Deutschland gelangt sind, veranlafsten uns zur Einziehung genauer Erkundigungen. Aus zuverlässiger Quelle hören wir, dafs die »Deutsche Colonialgesellschaft für Südwest-Afrika« — nicht zu verwechseln mit der »Deutsch-Westafrikanischen Kompanie« — von ihren Vertretern in Kapstadt in der That ein Telegramm erhalten hat, welches die Entdeckung reichhaltiger Goldminen auf dem jener Gesellschaft gehörigen Gebiete meldet. Diese Meldung

ist auch, wie wir weiter aus sicherer Quelle erfahren, vom Auswärtigem Amte durch den Reichscommissar Dr. Göhring bestätigt worden. Nicht minder erfreulich als diese Nachrichten sind die Analysen der aus Südwest-Afrika stammenden Kupfererze, welche sich theilweise als sehr reichhaltig erwiesen. Hoffentlich sind die Gruben nicht allzuweit von der See gelegen, so dafs ihr Abbau nicht durch zu hohe Transportkosten und Verladungsspesen gehindert wird. Die Analysen dieser Erze lassen wir nachstehend folgen.

Resultate der Untersuchung einer Anzahl Erzproben aus Südwest-Afrika.

Nr. des Beutels	Bezeichnung der Proben	Kupfergehalt in %	Silbergehalt in %	Silbergehalt in kg per t	Bemerkungen
1.	Ebony-Mine. Von der Oberfläche	34,16	0,188	1,88	Enthaltend wenig Gold.
2.	Arikananison the Kuisip 10 Meil. S O. von Swartbank	25,51	0,032	0,32	Spur Gold.
3.	Hope Mine 100′ Schacht 90′ unter der Oberfläche Juni 86. Stollen C.	33,83	—	—	—
4.	Hope Mine Nr. 15. Ausges. Probe von reichem Erz	44,50	—	—	Spur Silber.
5.	Hope Mine, Stollen A. 25 st. Schacht Oberfl.	36,53	—	—	—
6.	Ludwig Mine. Von der Oberfläche	16,84	—	—	—
7.	Naramas Mine. Juni 1886	16,16	0,007	0,07	Spur Gold.
8.	Naramas Mine. Erze aus 2½ bis 3′ Tiefe	24,50	—	—	—
9.	Otavi Mine	35,31	0,062	0,62	Beträchtlich Blei. Spur Gold.
10.	„	27,94	—	—	Beträchtlich Blei.
11.	„	27,90	—	—	Beträchtlich Blei.
12.	Nebengestein	0,29	—	—	Kalkstein mit wenig eingesprengtem Kupferglanz.
13.	Otavi Mine	25,12	0,026	0,26	Enthaltend viel Blei. Spur Gold.
14.	„	75,63	0,230	2,30	—
15.	„	52,55	0,135	1,35	Enthaltend etwas Blei.
16.	„	29,57	0,017	0,17	Viel Blei. Spur Gold.
17.	Hope Mine Stollen C. 100′ Tiefe. Letztes zu Tage gefördertes Erz. April 1886	28,91	0,012	0,12	Spur Gold. Enthaltend kein Nickel.
18.	Hope Mine, Stollen D.	29,32	0,014	0,14	Spur Gold.

Die Proben 19 bis incl. 36 enthalten kein Silber in wägbarer Menge!

Nr. des Beutels	Bezeichnung der Proben	Kupfergehalt in %	Bemerkungen
19.	Hope Mine. Stollen I	30,74	
20.	Hope Mine. Stollen B	31,50	Enthält eine Spur Silber.
21.	Hope Mine. Aus Stollen E und F	23,52	
22.	Hope Mine. Aus Stollen G und H	40,27	
23.	Hope Mine. Stollen K	19,49	
24.	Hope Mine. Stollen L	10,13	
25.	Hope Mine 100′ shaft, Surface and 20′ bel. surface. June 1886	34,17	
26.	Ludwig Mine	21,13	Durchschnittsprobe von 12 besond. Stück.
27.	„	20,49	Gr. Probestück.
28.	Naramas Mine. 7½ Mls. E. H. M. June 1886	17,71	Spur Silber.
29.	Naramas Mine surface	11,53	
30.	„ „ „	26,85	
31.	„ „ „	22,72	
32.	Naramas Mine	15,14	

33 bis 36, 4 mit D. bezeichnete Proben.

33 ist ein Gemisch von Magneteisenstein und Eisenglanz; ein reiches Eisenerz.

34 besteht aus Eisenglanz und wenig Magneteisen; sehr reich.

35 ist Magneteisen und Eisenglanz im Quarzit.

36 ist Wolframerz (Wolframit) mit Quarz; das reine Erz enthält 70,3 % Wolframsäure.

Die Proben 1 bis 8 incl. und 17 bis 32 sind wasserhaltige Kupfer-Eisensilicate; einzelne dieser Proben, wie die Probe 2, enthalten eingesprengt Kupferglanz und Kupferkies. Sehr verschieden von den genannten Proben sind die Erze der Otavi-Mine, die Proben 9 bis 16 incl.:

Nr. 9. Erdiger Malachit mit Weifsbleierz und dichtem Bleiglanz.
Nr. 10. Kieselkupfer mit Weifsbleierz, Vitriolbleierz u. s. w.
Nr. 11. Ziegelerz mit Kupferglanz.
Nr. 12. (Nebengestein) Kalkstein mit wenig eingesprengtem Kupferglanz.
Nr. 13. Bleiglanz mit Buntkupferkies.
Nr. 14. Ein ganz ungewöhnlich reicher Kupferglanz.
Nr. 15. Kupferglanz mit Malachit.
Nr. 16. Weifsbleierz, Vitriolbleierz und Malachit.

Was die Art der Untersuchung anbelangt, so ist zu bemerken, dafs zunächst von sämmtlichen Proben in sorgfältiger Weise Durchschnittsproben entnommen wurden. Der Gehalt an Metallen wurde gewichtsanalystisch ermittelt und alle Einzelbestimmungen auf ihre Richtigkeit durch unabhängige Controlbestimmungen geprüft. Auf einen etwaigen Gehalt an Gold, Silber und Nickel wurden sämmtliche Erzproben untersucht; letztgenanntes Metall wurde jedoch in keiner der Proben gefunden. Sämmtliche Proben sind frei von Bestandtheilen, welche die Qualität des auszubringenden Kupfers verschlechtern könnten.

Berlin, den 2. September 1886.

gez. Pufahl,
Assistent an der Königl. Bergakademie zu Berlin.

Der Eisenerzbergbau auf Cuba.

Einem englischen Consularberichte von Cuba entnimmt »The Iron Age« folgende Mittheilungen: Im Jahre 1883 bildete sich unter dem Namen Jurugua Iron Company eine amerikanische Gesellschaft, welche auf Cuba eine Reihe von Eisensteingruben zum Preise von £ 62 500 ankaufte, ferner eine Eisenbahn von etwa 27 km Länge und ebenso eine grofse Schiffswerft baute und insgesammt ein Kapital von £ 312 500 aufwendete. Im Jahre 1884 führte die Gesellschaft nach den Vereinigten Staaten 22 000 t, im Jahre 1885 80 000 t und im Jahre 1886 110 000 t Erz aus.

Die Ausfuhr steht aber nicht im Verhältnifs zu der Mächtigkeit der Erzvorkommen, und ist man, um dahin zu gelangen, im Begriff, eine besondere Schiffslinie unter englischer Flagge einzurichten. Die Gesellschaft hofft nach Einrichtung derselben täglich 1000 t Erz verschiffen zu können. Das Erz wird im Tagebau gewonnen, wobei nur wenig Abraum zu entfernen ist. Die Gewinnungs- und Transportkosten stellen sich folgendermafsen:

Abgabe an die Eigenthümer	— sh	2¹/₄	pence
Abbauen und Verladen auf die Eisenbahn	3 „	10	„
Eisenbahnfracht	2 „	3	„
Verschiffungskosten nach den Vereinigten Staaten	7 „	11¹/₂	„
Eingangszoll der Verein. Staaten	3 „	1¹/₄	„
also in Summa	17 sh.	4	pence.

Das Erz enthält 60 bis 67 % metallisches Eisen. Das Besitzthum der Jurugua Company beläuft sich auf 7¹/₄ ha; die übrigen Eisensteinlager, welche noch nicht verkauft sind, und von denen viele noch besser als diejenigen der vorgenannten Gesellschaft sein sollen, bedecken noch einen Raum von etwa 43¹/₂ ha.

Es verlautet auch, dafs eine Gesellschaft mit einem Kapital von £ 830 000 im Begriffe stehe sich zu bilden, um diese letztgenannten Vorkommen in Angriff zu nehmen. Die ursprünglichen Grubenbesitzer sind von ihren anfangs exorbitanten Forderungen zurückgegangen, indem sie bereit sind, das Erz gegen eine Abgabe von 9 bis 11¹/₂ pence für die Tonne abzugeben.

Aufserdem sollen noch reiche Manganerzlager an einem unweit der Küste gelegenen See sich befinden, welch letzterer durch den Durchstich eines 540 m breiten Landrückens mit dem Meere in Verbindung gebracht werden kann.

Eisen- und Stahleinfuhr der Vereinigten Staaten.

Nach den Mittheilungen des statistischen Amtes der Vereinigten Staaten hat die gesammte Einfuhr von Eisen und Stahl in den 9 Monaten Januar bis September d. Js. die Summe von 1 450 990 t (zu je 1000 kg) erreicht, nämlich:

Roheisen	383 865 t
Schrott	264 030 t
Stahlschienen	97 160 t
Stahlblöcke, -Knüppel u. s. w.	264 835 t
Weifsblech	221 420 t
Walzdraht	124 235 t,

während der Rest auf sonstige Eisen- und Stahlwaaren entfällt.

Die Einfuhr an Eisenerzen betrug während dieses Zeitraumes 1 026 620 t. Im Monat September d. J. wurde eingeführt: an Eisen und Stahl 164 930 t und an Eisenerzen 146 575 t.

Wasserhaltung in einem Kohlenschachte mit elektrischer Kraftübertragung.

Von der Firma Immisch & Co., Kentish Town, London, ist vor kurzem in einem Kohlenschachte in St. John's, Normanton, eine Wasserhaltung mit elektrischer Uebertragung zur Förderung von 0,17 cbm in der Minute aus einer Teufe von 161 m eingebaut worden. Die zu Tage liegende Dampfmaschine hat einen Cylinder von 380 mm Durchmesser und 405 mm Hub. Die Pumpe ist eine Differentialpumpe von 182 bezw. 137 mm Kolbendurchmesser. Die Elektro-Dynamomaschine macht durchschnittlich 650 Umdrehungen und die Pumpe etwa 8, so dafs eine sehr starke Uebersetzung, welche theils durch Zahnräder, theils durch Riemen bewirkt wird, vorhanden ist. Der Nutzeffect der Kraftübertragung wird auf 44,4 % angegeben.

Die Verwaltung der Zeche soll mit der Anlage sehr zufrieden sein; sie hat, heifst es, derselben Firma einen weiteren Auftrag ertheilt auf eine neue Wasserhaltung, in welcher 0,54 cbm auf eine Höhe von 274 m in der Minute gefördert werden sollen.

Der Schiffskanal von Manchester.

Freitag, den 18. November, ist der erste Spatenstich bei diesem grofsartigen Unternehmen geschehen. Die Arbeit ist bei Eastham, am westlichen Ausgange des Kanals, dort wo er in den Merseyflufs mündet, begonnen worden. Der Unternehmer, T. A. Walker, der den Bau gegen die Summe von 120 Millionen ℳ übernommen hat, gedenkt in Bälde nicht weniger als 18 000 Arbeiter anzustellen, selbstredend ist, dafs er von Dampfbaggern ausgedehnten Gebrauch zu machen beabsichtigt; er hofft, das gigantische Unternehmen im Verlaufe von 4 Jahren zu glücklichem Ende zu bringen. Wo bleibt die Ausführung unserer bescheidenen deutschen Canalbauten?

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. November 1887.

Die Lage des Eisen- und Stahlmarktes hat sich im allgemeinen seit unserm letzten Berichte insofern geändert, als infolge der wieder beginnenden Nachfrage aus den Ver. Staaten von Amerika nicht zu verkennen ist, dafs die Stimmung auf dem deutschen Markte, welche sich s. Z. durch die Rückwirkung der auf dem amerikanischen Markte eingetretenen Stille in etwa zu verflauen begann, eine festere geworden ist. Dafs diese feste Stimmung eine stabile bleibt, dazu hat wesentlich der Abschlufs von Conventionen beigetragen.

Der Kohlenmarkt hat sich gegen den Vormonat noch wesentlich versteift. Die Ziffern der Bahnabfuhr weisen eine bis dahin unerreichte Höhe nach, wobei allerdings der bereits seit längerer Zeit unzulängliche Wasserstand des Rheines wesentlich mit in Betracht kommen mag. Die Nachfrage bleibt aufserordentlich rege und erstreckt sich in gleicher Weise über Gaskohlen, welche vom Winterbedarf wenig berührt werden, wie über Fettkohlen und diejenigen Separationsproducte, welche der Einwirkung des Winterbedarfs unterliegen. In Koks hat das Geschäft einen ausnehmend lebhaften Charakter ange-

nommen. Die Erzeugung für das erste Halbjahr kommenden Jahres wird innerhalb der letzten Wochen bereits Unterkommen gefunden haben und zwar durchweg zu Preisen, welche die früher unter der Herrschaft des Kokssyndikats gültigen Notirungen wieder erreicht und theilweise überschritten haben.

Auf dem Erzmarkte ist die Nachfrage eine regere geworden, und die Preise haben infolgedessen angezogen.

In Roheisen ist starker Begehr; die Vorräthe nehmen ab, und es ist deshalb anzunehmen, dafs der Markt sich weiter befestigen und ein weiteres Steigen der Preise bald stattfinden wird. In der am 25. November zu Köln stattgehabten Sitzung des Roheisenverbandes wurde eine Preiserhöhung von 1½ *M* pro Tonne ab Werk beschlossen.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende October Tonnen	Ende September Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	22 407	22 209
Ordinäres Puddeleisen	3 075	1 705
Bessemereisen	21 161	25 017
Thomaseisen	4 934	4 352
Summa	51 577	53 283

Die von 9 Hochofenwerken gegebene Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern:

Vorrath an den Hochöfen:

	Ende October Tonnen	Ende September Tonnen
No. I.	10 073	11 539
» II.	6 423	6 413
» III.	5 842	7 500
Summa	22 338	25 452

Ende October waren auf Lieferung fest abgeschlossen bezüglich Giefsereiroheisen:

No. I.	43 377 t
» II.	6 807 t
» III.	12 966 t

Das Stab- (Handels-)eisen-Geschäft ist ziemlich flott. — Der Zutritt der Saar- und Moselwerke zu der Convention hat einen günstigen Einflufs ausgeübt. Die Nachfrage ist mit Rücksicht auf die Jahreszeit als eine rege zu bezeichnen.

In groben Blechen ist die Beschäftigung schon seit längerer Zeit wegen geringeren Bedarfs nicht so ausreichend; doch werden die Preise der Convention für den auftretenden Bedarf gern bewilligt. Dieser Preis ist übrigens gegen die Selbstkosten noch immer zu niedrig, so dafs eine Erhöhung sehr nothwendig erscheint.

In feinen Blechen ist der Markt im wesentlichen unverändert. Für neue Bestellungen werden die Conventionspreise gezahlt.

Das Eisenbahnmaterial anlangend, so ist in Schienen und Schwellen seit einiger Zeit die Nachfrage eine sehr grofse gewesen, und es haben im Inlande bedeutende Submissionen stattgefunden. Als Preise werden für Schienen 118 *M*, für Schwellen 115—120 *M* erzielt. Im Auslande, in welchem die Nachfrage ebenfalls eine sehr bedeutende ist, sind dagegen die Preise keine guten zu nennen, da sie von der englischen Concurrenz zu sehr gedrückt werden. In anderweitigem Eisenbahnmaterial ist ebenfalls grofse Nachfrage, und der Preis für Bandagen beträgt 210 *M*, für Räder 300—310 *M* per Satz ab Werk.

Die gute Beschäftigung der Eisengiefsereien, die im vorigen Berichte gemeldet wurde, ist anhaltend gewesen; ganz besonders sind die meisten Rohrgiefsereien mit einer besseren Winterbeschäftigung versehen, als es sonst in diesem Artikel der Fall ist. Auch die Maschinenfabriken haben meistens reichlich Arbeit, jedoch lassen die Preise, die sich allerdings etwas gebessert haben, um so mehr zu wünschen übrig, als die Rohmaterialien für den Maschinenbau, insbesondere Stabeisen, Schmiedestücke, Façoneisen und Kupfer während der letzten Monate nicht unerheblich im Preise gestiegen sind.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	*M* 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,30— 4,60
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 8,00— 8,50
» » Bessemerbetrieb	» 8,50— 8,90
Erze:	
Rohspath	» 9,00— 9,60
Gerösteter Spatheisenstein	» 12,00—12,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam bei prompter Lieferung	» 14,50—15,00
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 56,00 —
» » II.	» 53,00 —
» » III.	» 49,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 48,00 —
» » Siegerländer	» 45,00—46,00
Ordinäres »	» 43,50 —
Bessemereisen, deutsch. graues	» 49,50 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	» 45,00—46,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43,00—44,00
Thomaseisen, deutsches	*M* 44,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 50,00—54,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 50,00—51,00
Luxemburger, ab Luxemburg	Fr. 43,00 —
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	*M* 122,50 —
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)

Bleche, Kessel-	*M* 150,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne	» 135,00—142,50	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 102,00—105,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 108,00 —	
besondere Qualitäten	— —	

Was die Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien betrifft, so liegen über die letzte Woche günstige Berichte vor. Auf dem Clevelander und auf dem schottischen Roheisenmarkte ist eine Besserung eingetreten; von wesentlichem Einflufs darauf war die von den Hochofenbesitzern in West-Cumberland beschlossene Productionseinschränkung; nach wie vor wird jedoch aus Glasgow darüber Klage geführt, dafs die Verschiffungen gering sind und dafs die Vorräthe in den öffentlichen Lagerhäusern zunehmen. Aus verschiedenen Districten wird auch eine gröfsere Nachfrage für fertiges Eisen gemeldet.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung am 15. November im Restaurant Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren:

Director Servaes, Generaldirector Brauns, Director Frank, Geheimrath Jencke, Commerzienrath Kreutz, Commerzienrath H. Lueg, Dr. Rentzsch und der Geschäftsführer Dr. Beumer.

Entschuldigt hatten sich die Herren:

Generaldirector Lueg, Geheimrath Baare, L. Haniel, Commerzienrath Weyland, H. Hobrecker, R. Poensgen und Boecking.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Moselkanalisirung.
3. Die auf der Tagesordnung der Vorstandsversammlung des Hauptvereins für den 22. Novbr. cr. stehenden Gegenstände.

Die Sitzung wurde um 11½ Uhr Morgens durch den Vorsitzenden, Hrn. Director Servaes, eröffnet.

ad. 1 wurde beschlossen, die Wahl des Herrn Director Ottermann zum stellvertretenden Mitgliede des Bezirkseisenbahnraths Hannover dem Herrn Oberpräsidenten v. Hagemeister mitzutheilen. Es wurde ferner Kenntnifs genommen von dem seitens der Direction der Niederl.-Rhein. Eisenbahngesellschaft zu Utrecht eingesandten Ausnahmetarif für die Beförderung von Roheisen aller Art in Masseln (Broden), oder Prismen, Luppen von Schweifseisen und Schweifsstahl zur Ausfuhr nach den Niederlanden. Ferner kamen zwei vertrauliche Schreiben des „Centralverbandes Deutscher Industrieller“ zur Verlesung.

ad. 2 wurde beschlossen, an den Oberpräsidenten der Rheinprovinz, Excellenz v. Bardeleben, die ergebenste Anfrage zu richten, ob nicht auch die »Nordwestliche Gruppe« bei der seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten angeordneten Enquête betreffs der Moselkanalisirung zur gutachtlichen Aeufserung herangezogen werden solle.

ad. 3 war der Vorstand der Ansicht, dafs betreffs der Frage der Alters- und Invalidenversorgung der Arbeiter in jedem Falle die Vorlage des Gesetzentwurfes abgewartet werden müsse, bevor man irgendwelche Stellung zu diesem Gegenstande nehme;

dafs eine Nothwendigkeit zu einer Warrantgesetzgebung seitens der Eisenindustrie nicht anerkannt werden könne, ein Warrantgesetz vielmehr unter Umständen als schädlich erachtet werden müsse;

dafs eine Erweiterung der Aufgaben der Berufsgenossenschaften, namentlich durch Heranziehung zur Erstattung von Gutachten auf dem Gebiete wirthschaftlicher Fragen nicht zu erstreben sei, weil einerseits ein gesetzliches Mandat dazu für dieselben nicht vorhanden, andererseits durch eine derartige Thätigkeit der Unfriede in dieselben hineingetragen werde;

dafs die Beschickung der Industrieausstellung in Melbourne dem Ermessen der einzelnen Werke überlassen werden müsse;

dafs die Frage der ausschliefslichen Verwendung von deutschen Marken (Firmenbezeichnung, Etiquetten) auf deutschen Waaren durch einen seitens des Geschäftsführers der Nordwestl. Gruppe veröffentlichten Artikel in »Stahl und Eisen« für die Gruppe als erledigt zu betrachten;

dafs endlich die Frage der Einrichtung einer Stabeisenstatistik in der Vorstandssitzung des Hauptvereins am 22. cr. weiter zu erörtern sei.

Da Sonstiges nicht zu verhandeln, wurde die Sitzung um 2½ Uhr Nachmittags durch den Vorsitzenden geschlossen.

Gez. *A. Servaes*, Vorsitzender. *Dr. Beumer*, Geschäftsführer.

Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Am 22. Nov. d. J. fand im Restaurant Julitz in Berlin eine Vorstandssitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller statt. Indem wir uns die Veröffentlichung eines ausführlichen Protokolls über die Sitzung vorbehalten, geben wir heute einen kurzen Ueberblick über die wichtigeren Verhandlungen.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten ergriff Hr. Generaldirector Lueg-Gutehoffnungshütte als Referent das Wort zu der Frage des Warrantgesetzes.

Der Referent führte aus, dafs das Warrantsystem in England zu einer Speculation im Eisengeschäft geführt habe, welche fast alle Bevölkerungskreise in ungesundester Weise erfafste. Die durch das Warrantsystem erleichterte Beleihung von Waaren würde auch bei uns, ganz besonders bei der Roheisenerzeugung, zu einer Ueberproduction führen, unter welcher die Eisen- und Stahlindustrie schwer zu leiden haben würde. Es sei dies mit um so gröfserer Sicherheit zu erwarten, als die Natur des Hochofenbetriebes es schon an sich sehr erschwere, diesen den wechselnden Bedürfnissen der schwankenden Conjuncturen anzupassen. Würde die Beleihung erleichtert werden, so sei zu erwarten, dafs bei sinkender Conjunctur die Production unverändert fortgesetzt und dann das gesammte Eisen- und Stahlgeschäft schwer geschädigt werden würde. Dasselbe Verhältnifs werde sich auch in bezug auf die Fabricate herausstellen, was nicht weniger eine Benachtheiligung der Eisen- und Stahlindustrie mit sich bringen müfste. Er sei deshalb der Ueberzeugung, dafs diese Industrie Veranlassung habe, sich gegen den Erlafs eines Warrantgesetzes auszusprechen.

Nach eingehender Discussion wurde folgende Resolution angenommen:

„Der Verein spricht seine Ansicht dahin aus, dafs die Eisen- und Stahlindustrie an der Emanirung eines Warrantgesetzes kein Interesse hat und die eventuelle Anwendung desselben auf ihre Erzeugnisse für schädlich hält. Er beschliefst, eine entsprechende motivirte Eingabe an den Hrn. Reichskanzler zu richten.“

Hierauf referirte Hr. Geh. Finanzrath Jencke-Essen über die „Erweiterung der Aufgaben der Berufsgenossenschaften“. Der Referent nimmt darauf Bezug, dafs im Reichstage sowohl, als auf dem am 27. Juni d. J. in Frankfurt a. M. abgehaltenen Genossenschaftstage, als auch sonst vielfach das Bestreben zum Ausdruck gelangt sei, den Genossenschaften weitergehende Aufgaben und Befugnisse in technischer, wirthschaftlicher, socialer und politischer

Beziehung zuzuweisen. Insbesondere sei die Mitwirkung der Berufsgenossenschaften bei der Feststellung eines Minimallohnes, der Herabsetzung der Arbeitszeit, der Organisation des Arbeitsnachweises, der Ordnung des Lehrlingswesens, der Feststellung der Fabrikordnungen, der Regelung der Production, der Abstattung von Gutachten in technischen und wirthschaftlichen Fragen u. dgl. m. befürwortet worden. Der Referent weist nach, dafs jeder Inanspruchnahme der Berufsgenossenschaften nach diesen Richtungen hin zur Zeit der gesetzliche Boden fehle, da die Organe der Berufsgenossenschaften zur Vertretung derartiger Interessen gesetzlich nicht berufen seien und dafs einer entsprechenden Erweiterung der Gesetzgebung das schwere Bedenken entgegenstehe, dafs solchenfalls der nüchterne und neutrale Boden der Praxis und der Erfahrung, auf welchem die Genossenschaftsvorstände zur Zeit arbeiten, verlassen und politische und wirthschaftspolitische Gegensätze, damit aber Unfrieden, in die Genossenschaften würden hereingetragen werden. Damit aber würde die Lösung der den Genossenschaften an erster Stelle obliegenden Aufgaben auf das ernstlichste gefährdet. Der Referent weist noch darauf hin, dafs jede Erweiterung der Aufgaben der Genossenschaften die Möglichkeit einer Fortdauer der ehrenamtlichen Verwaltung derselben in Zweifel stelle und will lediglich die Frage, ob die Genossenschaften zu Trägern der Alters- und Invalidenversicherung zu machen seien, als eine offene betrachten. Er beantragt schliefslich die Annahme der nachfolgenden Resolution, welche denn auch, nachdem sämmtliche Redner sich in ähnlichem Sinne geäufsert — wobei der Austritt einer Reihe von Genossenschaften aus dem Genossenschaftsverbande constatirt wurde — einstimmig zum Beschlufs erhoben wurde.

„Der Vorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller ist der Ueberzeugung, dafs die Thätigkeit der durch das Gesetz vom 6. Juli 1884 ins Leben gerufenen Berufsgenossenschaften auf die Erfüllung der durch dieses Gesetz ihnen überwiesenen Aufgaben beschränkt bleiben müsse und dafs jeder Versuch einer Einbeziehung technischer, wirthschaftlicher, socialer und politischer Fragen in die Zuständigkeit der Berufsgenossenschaften mit Entschiedenheit abzulehnen ist. Lediglich die Frage, ob und inwieweit die Berufsgenossenschaften zu Trägern der Alters- und Invalidenversicherung zu machen seien, ist zur Zeit noch als eine offene zu betrachten."

Die Frage der „Alters- und Invalidenversorgung der Arbeiter" leitete ebenfalls Hr. Geheimrath Jencke mit einem geistvollen Referat ein, in welchem er einen Ueberblick über die gesammte Regierungsvorlage gab und sodann als die wichtigsten Punkte, über welche sich die Industrie schlüssig zu machen haben werde, die nachfolgenden bezeichnete:

1. Die Frage der Capital- oder Rentenzahlung an den invaliden Arbeiter.
2. Einführung des Umlageverfahrens oder des Prämiensystems.
3. Die Gewährung einer Altersrente ohne den Nachweis der Erwerbsunfähigkeit.
4. Die Ausdehnung des Gesetzes auf alle Arbeiter, besonders auch solche, auf die zur Zeit das Gesetz für die Unfall-Berufsgenossenschaften noch nicht Anwendung findet.
5. Die gleiche Höhe der Prämien und Renten für alle (gut und weniger gut bezahlte) Arbeiter.
6. Die Höhe der Alters- und Invalidenrente.
7. Das procentuale Verhältnifs der Invaliden zu den Arbeitern der verschiedenen Industriezweige.
8. Das durchschnittliche Lebens- und Dienstalter der invaliden Arbeiter.
9. Das Eintreten des Beharrungszustandes.
10. Das Fortbestehen der bereits vorhandenen Kassen.
11. Die Ausführung der Invalidenversicherung durch die Berufgenossenschaften bezw. die Gemeinden.

Nach dem mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Referat, für das der Vorsitzende im Namen der Versammlung dem Referenten herzlichen Dank aussprach, fafste man folgenden Beschlufs:

Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller tritt in die Berathung der veröffentlichten Grundzüge zur Alters- und Invalidenversicherung der Arbeiter in Gemeinschaft mit dem Centralverband ein und wählt dazu eine Commission — bestehend aus den Herren: Generaldirector Richter-Berlin, Director Servaes-Ruhrort, Director Lueg-Oberhausen, Geheimrath Stumm-Neukirchen, Director Grund-Breslau, Generaldirector Ehrhardt-Cainsdorf bei Zwickau, Generaldirector Brauns-Dortmund, von Maffei-München, Director Stahl-Bredow bei Stettin.

Wir fügen hier gleich an, dafs am folgenden Tage, dem 23. Novbr., eine Ausschufssitzung des Centralverbandes deutscher Industrieller diesen Beschlufs gut hiefs und die nachfolgenden Herren in die seitens des Centralverbandes in Gemeinschaft mit dem »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« zu bildende Commission wählte:

Commerzienrath Schwartz-Mülhausen i. E., Stadtrath Holtz-Berlin, Commerzienrath Dr. Jansen-Dülken, Dr. F. Koch-Grünenplan, Geheimrath Delius-Bielefeld, Director Dittmar-Mainz, Geheimrath Baare-Bochum, Th. Moeller-Brackwede, Dr. F. Goecke-Duisburg, Commerzienrath Dr. Websky-Breslau, Carl Drewsen-Lachendorf, Commerzienrath Scheidt-Kettwig, Director Frommel-Augsburg, Director Grofs-Waldkirch Baden.

Als stimmberechtigte Mitglieder sollen ferner den Commissionssitzungen beiwohnen und das Redactionscomité bilden die Generalsecretäre Bueck-Berlin, Dr. Rentzsch-Berlin und Dr. Beumer-Düsseldorf.

Da der Volkswirthschaftsrath schon am 5. December zusammentritt und es wünschenswerth erschien, demselben die Resultate der Commissionssitzungen mitzutheilen, so sollen die letzteren am 2. December zu Berlin ihren Anfang nehmen.

Dr. W. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Diether, J., Oberingenieur des Eisen- und Stahlwerks Tardy & Benech, Savona, Italien.
Imperatori, L., Ingenieur, Controleur der Mittelmeerbahn, Mailand, Corso Genova Nr. 19.
Müller, Otto, Ingenieur und Hüttendirector, Gleiwitz O. S., Nicolaistr. Nr. 9.
Zetzsche, Paul, Betriebschef der Hochofenanlage zu Bjeloretzk und Tirljän, Kreis Werchne-Uralsk; Gouv. Orenburg, Rufsland.

Neue Mitglieder:

Bayard, Paul, Directeur des forges et fonderies, de Montataire, in Montataire, Frankreich.
Binner, Paul, Betriebsingenieur der Sächs. Gufsstahlfabrik, Döhlen b. Dresden, Post Hainsberg-Deuben.
Blas, C. Dr., Professor der Chemie an der Universität Löwen, Belgien.
Mannesmann, Reinhard, Fabricant, Remscheid.

Vom Ministerium für Handel und Gewerbe ging uns folgendes Schreiben zu:

Berlin, den 16. November 1887.

Im Verfolg des Erlasses vom 17. August d. J. mache ich den Verein ergebenst darauf aufmerksam, dafs am 23. August d. J. in Grofsbritannien das im Novemberheft von 1887 des deutschen Handels-Archivs (S. 899 ff.) auszugsweise wiedergegebene Gesetz (50 und 51 Vict. Ch. 28) über Markenschutz in Kraft getreten ist, welches gemäfs II. 1. d, II. 2. 3. 4, III 1b auch denjenigen wegen Anbringung einer falschen Handelsbezeichnung mit Strafe und Vernichtung der Waare bedroht, der den Ort oder das Land, wo die Waare gefertigt oder gewonnen worden, auf der Waare unrichtig bezeichnet, oder solche Waaren verkauft, zum Verkauf oder zu Handels- oder Fabricationszwecken ausstellt oder im Besitz hat.

Der Minister für Handel und Gewerbe.
In Vertretung
Magdeburg.

Die **nächste General-Versammlung** des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute** findet voraussichtlich am

Sonntag den 15. Januar 1888 in **Düsseldorf**

statt. Für dieselbe haben gütigst Vorträge zugesagt:

Herr Professor **Hörmann-Berlin** über das **Mannesmannsche Walzverfahren**, Herr Generaldirector **Meier-Friedenshütte** über den **wendbaren Puddelofen** von **Pietzka.**

Aufserdem wird Herr Ingenieur **Brunhuber-Essen** einen Commissionsbericht über die **Kesselexplosion auf Friedenshütte** und die hierauf bezügliche **Resolution des oberschlesischen Bezirks-Vereins deutscher Ingenieure** erstatten.

Der Geschäftsführer: ***E. Schrödter.***

Bücherschau.

Ueber Wasserstrafsen. Vortrag, gehalten am 1. Febr. 1887 im Club österreichischer Eisenbahnbeamten von Louis Zels, Secretär des II. intern. Binnenschiffahrts-Congresses. Wien 1887, Verlags-Buchhandlung Spielhagen & Schurich.

Eine höchst interessante Darlegung der Bedeutung der Wasserstrafsen im Verhältnifs zu den Eisenbahnen ist es, die der Verf. hier in dem engen Rahmen eines Vortrages bietet, interessant durch die allgemeinen Betrachtungen sowohl als durch die speciellen Erläuterungen der österreichischen Verhältnisse. Was die ersteren anlangt, so erörtert der Verf. die vier in Betracht kommenden Transportmittel (Landtransport mit Zugtieren, Eisenbahn, Flufs- und Kanalschiffahrt, Seeweg) in schematischer Darstellung. Vom Standpunkte der Frachtkosten erhält er folgende Type:

a) 1 km für den Landweg = b) 2 km für die Eisenbahn = c) 4 km für die Flufs- und Kanalschiffahrt = d) 40 km für den Seeweg, d. h. a) [Landtransport] als Vergleichsbasis des beispielshalber mit 1 km Länge und einem Frachtsatze von 4 kr. pro 100 kg angenommen ergiebt erfahrungsgemäfs, dafs b) [Eisenbahn] doppelt so viel, c) [Flufs- und Kanalschiffahrt] das Vierfache und d) [Seeweg] das Vierzigfache leistet. Der Transport von 100 kg kostet also per km

auf dem Landwege	4 kr.
per Eisenbahn	2 „
per Flufs- und Kanalschiffahrt	1 „
per Seeschiffahrt	0,1 „

Oder die Leistung der verschiedenen Transportmittel erhöht sich gegenüber dem Landwege um das Zwei-, Vier- und Vierzigfache. Die combinirte Verfrachtung ergiebt in bezug auf den Frachtsatz verschiedene Resultate.

Das Product der Combinationen stellt sich wie folgt dar:

Für den Transport von 100 kg

Landweg auf 1 km der Linie a) 4 kr. Frachtsatz
Eisenbahn „ 2 „ „ „ b) 2 „ „
6 : 2
= 3 kr. per 100 kg und 1 km.

Landweg auf 1 km der Linie a) 4 kr. Frachtsatz
Flufs- und Kanalschiffahrt auf
4 km der Linie c) 1 „ „
5 : 2
= 2,5 kr. per 100 kg und 1 km.

Landweg auf 1 km der Linie a) 4 kr. Frachtsatz
Seeschiff „ 40 „ „ „ d) 0,1 „ „
4,1 : 2
= 2,05 kr. per 100 kg und 1 km.

Eisenbahn auf 2 km der Linie b) 2 kr. Frachtsatz
Flufs- und Kanalschiffahrt auf
4 km der Linie c) 1 „ „
3 : 2
= 1,5 kr. per 100 kg und 1 km.

Eisenbahn auf 2 km der Linie b) 2 kr. Frachtsatz
Seeschiffahrt „ 40 „ „ „ d) 0,1 „ „
2,1 : 2
= 1,05 kr. per 100 kg und 1 km.

Flufs- und Kanalschiffahrt
auf 4 km der Linie c) 1 kr. Frachtsatz
Seeschiffahrt „ 40 „ „ „ d) 0,1 „ „
1,1 : 2
= 0,55 kr. per 100 kg und 1 km.

Der Landweg, combinirt mit dem Schienenweg ergiebt also den theuersten und die Flufs- und Kanalschiffahrt in Combination mit dem Seeweg den billigsten Frachtsatz. Wenn die Reihenfolge der Frachtsätze nach diesem Schema festgestellt wird, erhält man für die Seeschiffahrt als das billigste Transportmittel Nr. 1. Hierauf rangirt die Flufsschiffahrt mit Nr. 2, die Kanalschiffahrt als Unterabtheilung mit Nr. 3, der Eisenbahntransport als Nr. 4 und der Landweg mit Nr. 5. Die Verkehrsmittel, vom Standpunkte der Geschwindigkeit betrachtet, ergeben ganz andere Rangirungen. Die Eisenbahn stellt sich als das schnellste Transportmittel dar (Nr. 1), Flufs- und Kanalschiffahrt behalten ihren Rang als Nr. 2 und 3, der Landweg avancirt auf die Nr. 4 und die relativ langsamste Seeschiffahrt erhält die Nr. 5. Es ergiebt sich also folgende Qualificationstabelle: Der Landweg ist theuer und langsam, die Eisenbahn schnell und theuer, die Flufs- und Kanalschiffahrt mäfsig geschwind und billig, die Seeschiffahrt am billigsten und langsamsten. Aus diesen Prämissen zieht der

... im Verfolg seiner Darlegungen den Schlufs, dafs der combinirte Eisenbahn- und Schiffahrtsverkehr im Interesse des allgemeinen Wohlstandes sowohl als auch der Eisenbahnen selbst liegt, dafs somit der Ausbau künstlicher Wasserstrafsen, wo natürliche fehlen, durch die Eisenbahnen keineswegs überflüssig wird.

Charakteristisch ist es, dafs dieser Vortrag in einem Club von Eisenbahnbeamten gehalten wurde, ebenso wie es für österreichische Verhältnisse charakteristisch ist, dafs der Präsident der Oesterreich-Ungarischen Staatseisenbahn, Marquis de Serres an den Donau-Verein gelegentlich seines Beitrittes zu demselben die Worte schrieb: „Es ist mir angenehm, dadurch bethätigen zu können, dafs ich, obwohl auf einem andern Gebiete thätig, das bedeutsame Ziel und die Wichtigkeit der Bestrebungen des verehrlichen Vereins voll würdige und die Ziele der beiden Verkehrswege als vereinbar erachte." Eine gleiche Meinung in deutschen Eisenbahnkreisen würde sehr wünschenswerth erscheinen. *Dr. W. Beumer.*

Einfachere gewichtsanalytische Uebungsaufgaben in besonderer Anordnung nebst Einleitung als Vorwort: Einiges über Unterricht in chemischen Laboratorien. Von Dr. F. Muck. Mit 17 Textabbildungen. Breslau, bei Eduard Trewendt. 69 Seiten 8°.

Ob der Jünger der chemischen Wissenschaft mit der qualitativen Analyse oder aber mit der quantitativen sein praktisches Studium beginnen soll, ist bis heute eine Streitfrage der Lehrenden geblieben. Der Verfasser des vorliegenden, hübsch ausgestatteten Büchleins neigt, wie die interessante Vorrede besagt, zur letzteren Ansicht, und bietet hier dem Adepten eine kleine Sammlung geschickt ausgewählter Uebungsaufgaben, welche sich von ähnlichen grofsen und kleinen Aufgabensammlungen darin unterscheidet, dafs „nicht einzelne bestimmte, sondern eine ganze Reihe sich gegenseitig controlirender Methoden zur Ausführung kommt." So wird, um nur eins herauszugreifen, an dem Beispiel „Blei" gezeigt, wie eine abgewogene Menge dieses Metalles der Reihe nach in $(NO_3)_2Pb$, SO_4Pb, CO_3Pb, PbO, CrO_4Pb und Cl_2Pb verlustlos übergeführt und in diesen Verbindungen auch meist gewichtsanalytisch bestimmt werden kann, desgleichen, wie die im CrO_4Pb enthaltene Menge CrO_3 sich in Cr_2Cl_6, Cr_2O_3 und wieder in CrO_3 verwandeln und schliefslich als CrO_4Ba bestimmen läfst. Es ist klar, dafs die verlustlose Ueberführung eines Körpers in verschiedene wägbare Verbindungen und die dadurch bedingte mehrfache Selbstcontrole beim Praktikanten das so nothwendige Gefühl der Sicherheit erwecken und stärken mufs. Der Verfasser hat es verstanden, auf nur 69 Seiten nicht weniger als 51 Bestimmungs- und etwa 30 Durchgangs- und Abscheidungsformen abzuhandeln und dies durch seine musterhaft knappe und präcise Sprache erreicht. Das Schriftchen kann als werthvolles Hülfsmittel sowohl für Lehrende als Lernende bei der Anleitung zu und Ausführung von analytischen Arbeiten bestens empfohlen werden. Die ersichtlich mit voller Lust zum Handwerk ausgesonnenen Hand- und Kunstgriffe, welche der Verfasser zwischendurch mittheilt, bieten auch dem „fertigen" Analytiker manches Verwerthbare.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Kgl. Regierungsbaumeister bei der Kgl. Eisenbahndirection in Hannover. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann.

Dieser Kalender, welcher für 1888 in seinem XV. Jahrgang vorliegt, hat für unsere Industriellen ein ganz besonderes Interesse. Bietet er doch in in seinem II. Theile nicht allein das gesammte technische Material des Eisenbahnbaues und die Normen für die Vergebung von Leistungen und Lieferungen, sondern vor Allem auch eine auf officiellen Quellen beruhende Personalstatistik der Eisenbahnen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Luxemburgs, Belgiens, Hollands, Rumäniens und der Schweiz, welche für die Fabricanten der Eisenbahnbranche geradezu unentbehrlich sein dürfte. Auch die technische Statistik dieses Kalenders ist in ihrer übersichtlichen Anordnung von grofsem Werthe. Sie enthält aufser der Statistik für die Voll- und Secundärbahnen Deutschlands und des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen sowie der schweizerischen Eisenbahnen auch diejenigen der Strafsenbahnen (Tramways) in Deutschland, Oesterreich, den Niederlanden und der Schweiz, die Leistungsfähigkeit der Locomotivfabrication, der Waggonbauanstalten, der Locomotiv-, Tender- und Wagenräder- resp. Satzachsenfabrication, der Bessemerwerke, der Fabriken für eiserne Brücken, Dächer, Eisenbahnbedarf, eiserne Schwellen und Telegraphendraht. So gestaltet sich der II. Theil zu einem werthvollen Nachschlagebuch auf Comptoirs unserer industriellen Werke. Dem I. Theil, der in den Tagesdaten eine übersichtliche Geschichte der Eisenbahnbauten bringt, ist durch Verweisung mannigfachen Materials in den zweiten eine dünnere Form gewahrt worden, was für die Taschen der Fachleute eine höchst willkommene Verbesserung sein dürfte. . . . . . *r.*

Zukunftsaufgaben der Alpinen Eisenindustrie. Ziele und Wege der Alpinen Eisenindustrie, Vorträge, gehalten in den General-Versammlungen des berg- und hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten zu Leoben am 8. August 1886 und zu Klagenfurt am 8. September 1887 von Prof. Jos. von Ehrenwerth. Sonderabdruck aus der Oester. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien.

Verfasser weist in diesen zwei Vorträgen auf die bedrängte Lage, in welche die Eisenindustrie von Steiermark und Kärnten in den letzten 15 Jahren infolge der ungemeinen Fortschritte in der Technik, namentlich durch Verbesserung der Qualität und durch die Erfindung des Entphosphorungsprocesses, gerathen ist, hin und fordert seine engeren Landsleute auf, dem raschen Gange der Neuheit sich anzuschliefsen. Durch zeitgemäfse Um- bezw. Neugestaltung glaubt Verf. der Alpinen Eisenindustrie nicht nur das Dasein erhalten, sondern ihr neues Leben einflöfsen zu können. Als nächstliegende Hauptaufgabe sieht er ausgiebige Einführung des basischen Erz-Martinbetriebes an. Der sog. Clapp-Griffiths-Procefs, den Verf. vor anderthalb Jahren als aussichtsreich hinstellte, scheint seine Erwartungen bis jetzt nicht erfüllt zu haben.

Die Vorträge werden, da sie in lichtvoller Weise die neueren Vorgänge auf dem Gebiete der Eisenindustrie berühren, auch aufserhalb des engeren Kreises, für den sie bestimmt waren, gern gelesen werden.



Das Schachtproblem und seine Anwendung auf kosmische Verhältnisse.

Von Dr. G. Holzmüller.

Hervorragende Naturforscher haben sich in den letzten Jahrhunderten vielfach mit dem Probleme beschäftigt, wie es wohl im Innern eines Schachtes aussehen möchte, den man sich quer durch die Erde hindurch gebohrt denken kann. Vollständig gelöst ist das Problem noch nicht, aber allmählich wird uns die Wissenschaft richtigere und richtigere Antworten geben. Es handelt sich dabei durchaus nicht um müfsige Spielereien, sondern um schwierige Untersuchungen, die uns über den Bau der Welt, über die Vergangenheit und Zukunft der Erde, der Sonne, des Sonnensystems aufklären sollen. Sogar Fragen von praktischer Wichtigkeit treten dabei auf. Es sei nur an die Möglichkeit der Durchbohrung des Simplon oder des Montblanc erinnert, die durchaus von der Gesteinswärme in grofsen Tiefen abhängt, an die Möglichkeit der Hebung tief lagernder Mineralschätze, an die Möglichkeit von Brunnenerschliefsungen im hohen Norden, wo selbst im Hochsommer unter der pflanzentragenden Erdoberfläche eisstarre Schichten ruhen, deren Durchbohrung bei der sibirischen Stadt Jakutsk selbst mit 116 m Tiefe nicht gelungen ist. Denkt man endlich an die Theorie der heifsen Quellen, der Vulkane und Erdbeben, an alle Theorieen der Geologie, so ergiebt sich die Wichtigkeit jenes Problems ganz von selbst.

Die Schwereverhältnisse im Innern des luftleer gedachten Schachtes wurden zuerst ermittelt. Man konnte sie erst beurtheilen, nachdem Newton das Gravitationsgesetz, d. h. das Gesetz der gegenseitigen Anziehung der Himmelskörper entdeckt und mathematisch formulirt hatte. Vorher hielt man den Erdmittelpunkt für den alleinigen Sitz der Schwerkraft, gewissermafsen für einen starken Magneten, in dessen Nähe die Anziehungskraft von unüberwindlicher Stärke wäre. Dies war ein Irrthum. Nach obigem Gesetz nimmt die Schwerkraft nach dem Mittelpunkt der Erde hin bis zur Null ab. Es ist ja klar, dafs im Centrum ein Stein durch die Erdmassen nach allen Richtungen hin mit gleicher Kraft angezogen wird, und dafs alle diese Anziehungen sich gegenseitig aufheben. Es läfst sich beweisen, dafs eine Hohlkugel mit gleichmäfsiger Massenvertheilung auf einen irgendwo im Hohlraum befindlichen Stein ebenfalls keine Anziehung ausübt. Steigt man also in den Erdschacht hinab, so zieht überall nur noch der übriggebliebene Erdkern an. Wäre also die Massenvertheilung der Erde eine gleichmäfsige, so würde eine Kugel von 100 kg Gewicht in 86 Meilen Tiefe nur noch 90 kg wiegen, in 172 Meilen Tiefe nur noch 80 kg, in 774 Meilen Tiefe nur noch 10 kg und in Entfernung einer Meile vom Erdcentrum nur noch $^{100}/_{860} = ^{5}/_{43}$ kg.

Im Erdmittelpunkte könnte also ein Kind die gröfsten Lasten heben. Auf eine Kugel von 981 kg brauchte es nur eine Sekunde lang mit 10 kg Kraft zu drücken, um ihr 1 dcm Geschwindigkeit nach oben zu geben. Ein gleicher Druck von 10 Sekunden Dauer würde die Kugel sogar mit 1 m Geschwindigkeit emporschleudern.

Auf einem dort angebrachten Fufsboden könnte man nicht eigentlich gehen, sondern gewissermafsen nur über ihm schweben, da bei jedem Aufstofsen der Füfse durch die Gegenwirkung ein Emporheben des Körpers erfolgen würde. Ein Turner könnte sich durch die Schnellkraft des Hochsprunges meilenhoch emporschleudern, da er, bei 86 kg Gewicht auf der Erdoberfläche, in einer Meile Entfernung vom Centrum nur $^{1}/_{10}$ kg (in gröfserer Nähe noch weniger) wiegt. Uebrigens würde von da aus sein Herabfallen mit dem 860sten Theile der Geschwindigkeit erfolgen, wie oben auf der Erdoberfläche, und später noch mehr gegen das Fallgesetz für die letztere zurückbleiben. Merken wir uns vorläufig den Satz, dafs bei gleichförmiger Massenvertheilung die mittlere Schwerkraft im Schachte nur halb so grofs ist, als auf der Erdoberfläche. Bei ungleicher Massenvertheilung würde das Gesetz der Abnahme etwas zu modificiren sein.

Eine solche Ungleichartigkeit liegt aber in der Wirklichkeit vor. Man kann nämlich das specifische Gewicht der Erdmasse in der Nähe der Erdoberfläche gleich 2 setzen. Das mittlere hat man auf 5,6 berechnet. Demnach wird anzunehmen sein, dafs jedenfalls infolge des Druckes der Massen die Dichtigkeit nach dem Centrum hin zunimmt und in der Mitte die Zahl 12 übersteigt.

Von der Entwicklung der Centrifugalkraft, die eine Folge der Erddrehung ist, darf man absehen, sobald man sich den Schacht von Pol zu Pol gelegt denkt.

Ein vorzügliches Instrument zur Messung der Schwerkraft ist das Pendel, mit dem man direct eine Uhr verbinden kann. In einer Meile Tiefe würde dieselbe pro Tag $50^{1}/_{2}$ Sekunden nachgehen, in 10 Meilen Tiefe täglich $8^{1}/_{2}$ Minuten, in 100 Meilen Tiefe etwa $1^{1}/_{2}$ Stunden. Noch weiter unten würde das Pendel noch mehr verlangsamt werden und endlich selbst zu nur einer einzigen Schwingung unabsehbare Zeit gebrauchen.

Findet diese Regelmäfsigkeit nicht statt, so ist die Massenvertheilung ungleichmäfsig. Solche Beobachtungen sind in der That gemacht worden. In tiefen Bergwerken beobachtete man statt des Nachgehens der Uhr

ein Vorgehen. Dies konnte nur daran liegen, dafs die Dichtigkeit der oberen Erdschichten gering war, dafs man sich also einem dichteren Kern genähert hatte.

Man kann nun fragen, wie sich unter Annahme eines gleichmäfsigen Abnehmens der Schwerkraft ein Körper verhalten wird, den man in den Schacht hineinfallen läfst. Die Antwort ist leicht zu geben, sobald der Schacht als luftleer angenommen wird, so dafs von Reibungswiderständen nicht die Rede ist. Dann würde der Körper 1266 Sekunden oder reichlich 21 Minuten gebrauchen, um den Erdmittelpunkt zu erreichen. Dort würde er aber nicht, wie in älterer Zeit irrthümlich angenommen wurde, plötzlich fest haften bleiben, sondern, da ihn nichts hemmt, mit der dort erreichten Geschwindigkeit von 1,07 Meilen pro Sekunde weiter fliegen. Bald würde die Wucht abnehmen, und er selbst nach weiteren 21 Minuten die entgegengesetzte Schachtöffnung erreichen, und zwar mit der Schlufsgeschwindigkeit Null. Sofort würde er umkehren und die entgegengesetzte Bewegung vollführen. In Ewigkeit würde er so zwischen den beiden Schachtöffnungen hin- und herschwingen, zu jeder Schwingung 42 Minuten gebrauchend.

Dieses Problem hängt mit einem andern zusammen, welches gleichfalls nicht ohne Interesse ist. Eine horizontal abgeschossene Kanonenkugel würde, wenn die Schwerkraft nicht wäre, sich immer weiter von der Erde entfernen. Man kann nun die Aufgabe stellen, die Geschwindigkeit zu berechnen, die sie haben müfste, damit die Schwerkraft durch das Bestreben des sich Entfernens gerade aufgehoben würde, dafs also die Centrifugalkraft genau gleich der Schwerkraft wäre und die Kugel als Mond die Erde umkreiste. Nur für die Erde ohne Atmosphäre läfst sich die Aufgabe lösen. Die Schufsgeschwindigkeit müfste genau gleich der oben angegebenen Geschwindigkeit 1,07 Meilen sein, und der Umlauf würde genau das Vierfache von 1266 Sekunden in Anspruch nehmen, d. h. 5064 Sekunden. Würde sich die Erde so schnell um die Axe drehen, so würden am Aequator die Körper nichts wiegen und, in den Raum hinausgeschleudert, im allgemeinen nicht wieder zur Erde zurückkehren. Alles Wasser würde sich am Aequator concentriren und den Versuch machen, eine Art von Saturnring zu bilden.

Jetzt denke man sich eine Kugel in das Schachtcentrum gebracht und vollständig beruhigt. Wie wird sie sich dort verhalten? Gewichtslos würde sie dort schweben und der geringsten Störung nachgeben. Würde sich z. B. der Schwerpunkt der Erde dadurch ändern, dafs plötzlich das Himalaya-Gebirge zu den Antipoden versetzt würde, so würde die Kugel dem neuen Schwerpunkte zustreben. Dasselbe müfste langsam geschehen, wenn infolge der abtragenden Wirkung fliefsenden Wassers die Gebirgszüge der Erde allmählich beseitigt würden, oder wenn sich Eismassen an einem der beiden Pole anhäufen sollten. Die Kugel würde also jeden solchen Vorgang in empfindlichster Weise anzeigen.

Um sich einen Begriff von dem grofsen Drucke zu machen, der im Innern der Erde herrscht, denke man sich den Schacht zunächst mit Wasser ausgefüllt, von dem angenommen werde, dafs es nicht zusammendrückbar (incompressibel) sei, dafs also sein specifisches Gewicht überall dasselbe bleibe, trotz des gewaltigen Druckes im Centrum. Aufserdem werde angenommen, dafs die Temperatur überall dieselbe sei, wie an der Oberfläche.

In der Nähe der letzteren genügen 10 m Wassersäule zur Hervorbringung eines Druckes von einem Kilogramm pro Quadratcentimeter, d. h. von etwa einer Atmosphäre. Da jedoch die mittlere Schwere im Schachte die Hälfte von der an der Oberfläche ist, so müssen wir im Durchschnitt 20 m pro Atmosphäre annehmen. Da nun der Schacht 860 Meilen Tiefe hat, so wären 860 mal 7500 m durch 20 zu dividiren und man würde für die Mitte einen Druck von 322500 Atmosphären erhalten. Die Anfüllung des Schachtes mit Massen vom specifischen Gewicht 5,6 würde das 5,6fache geben. Gufseisen hält unter gewöhnlichen Verhältnissen einen Druck von 6300 kg pro Quadratcentimeter aus. Der berechnete Druck von 322500 kg ist rund 50 mal so grofs! Wie würde es sich dabei verhalten?

Wie aber, wenn der Schacht mit Luft gefüllt wäre? dann würde merkwürdigerweise der Druck weit gröfser sein. Der Grund ist leicht einzusehen. Das specifische Gewicht der Luft ist $^1/_{773}$, so bald ihre Spannung eine Atmosphäre beträgt. Wird nun eine Taucherglocke 10 m unter das Wasser gebracht, wo eine Spannung von einer Atmosphäre hinzugekommen ist, so nimmt die in ihr befindliche Luft nur noch den halben Raum ein. In 20 m Tiefe nimmt sie nur den 3. Theil des Raumes ein, in 7720 m Tiefe den 773. Theil des Raumes. Dort also hat sie — dauernde Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes vorausgesetzt — ein Gewicht, gleich dem des Wassers. Bei noch gröfserer Tiefe würde sie sogar schwerer sein als Wasser und wie ein Stein aus der Glocke herausfallen und bis zum Erdcentrum niedersinken. Setzt man nun noch voraus, dafs die Luft ein permanentes Gas sei, also nicht durch hohen Druck in flüssigen Zustand übergehe, so würde sie dort unten unter etwa 322500 Atmosphären Druck stehen und 417 mal so schwer wiegen, als Wasser. Es kam jetzt nur darauf an, zu zeigen, dafs zuletzt keine bekannte Flüssigkeit und keiner der bekannten festen Körper bezüglich des Gewichtes mit der vollkommen zusammendrückbaren Luft rivalisiren könnte. Jetzt wird es schon denkbarer erscheinen, dafs die Anfüllung des Schachtes mit Luft eine noch höhere Spannung geben würde, als die oben berechnete.

Nach der Formel für barometrische Höhenmessungen würde allerdings in 500 m Tiefe erst eine Spannung von 1,046, in 1000 m Tiefe eine solche von 1,1334 Atmosphären herrschen, aber schon in einer Meile Tiefe würde man 2,556 Atmosphären, und, da die Zunahme nach einer gewissen geometrischen Reihe erfolgt, in 10 Meilen schon 12023 Atmosphären beobachten, d. h. ein specifisches Gewicht von $15^1/_2$. Ginge es so fort, so würde die Zahl der Atmosphären für das Erdcentrum 351 Stellen haben, also kaum lesbar sein. Es mufs aber beachtet werden, dafs die Schwerkraft nach unten hin abnimmt. Nimmt man aufserdem an, dafs im Centrum die Luftmolecüle durch grofse Hitze auseinandergetrieben würden, so müfste sich eine weitere Verminderung des Gewichtes ergeben. Der bekannte Mechaniker Professor Ritter (Aachen) hat unter gewissen Voraussetzungen für das Schachtcentrum eine Hitze von 31000 Grad C. berechnet und mit Hülfe der Formeln der mechanischen Wärmetheorie eine Spannung von fast 13 Millionen Atmosphären gefunden, der dabei ein specifisches Gewicht entspricht, welches 144 mal so grofs als das des Wassers ist. (Die Ritterschen Berechnungen befinden sich in Wiedemanns Annalen.)

Man sieht, dafs die Zustände im Innern des hypothetischen Schachtes ganz anderer Art sind, als man bei oberflächlicher Anschauung vermuthen würde. Der sogenannte gesunde Menschenverstand mufs sich jedenfalls manche Correctur gefallen lassen.

Ehe wir nun aus den angegebenen Zahlen Folgerungen ziehen, mag zunächst untersucht werden, ob man ein Recht hat, dem Erdinnern einen so hohen Hitzegrad zuzuschreiben. Die Frage ist sehr schwer zu beantworten. Erst seitdem die Gesetze der mechanischen Wärmetheorie entdeckt sind, hat man mit einigem Erfolg an ihre Beantwortung herangehen können. Vorher war nur folgendes bekannt: Die Oberfläche der Erde erwärmt sich am Tage und kühlt sich bei Nacht ab. In einiger Tiefe nimmt man diese tägliche Temperaturschwankung nicht mehr wahr. Aber man

spürt daselbst noch immer den Unterschied zwischen Sommer und Winter. Auch dieser ist in gröfserer Tiefe nicht mehr wahrzunehmen. In den Tropen, wo die Jahresunterschiede nicht grofs sind, erreicht man die neutrale Schicht schon bei 5 m, in unseren Zonen bei 10 m Tiefe, im Norden etwa bei 12 m. In der neutralen Schicht entspricht die Gesteins- oder Erd-Temperatur ziemlich genau der mittleren Jahres-Temperatur des Ortes. Ausnahmslos hat man nun beobachtet, dafs nach Ueberschreitung jener Tiefe eine Zunahme der Temperatur stattfindet. Vielfache Versuche an verschiedenen Stellen gaben allerdings verschiedene Resultate. Bald nahm die Temperatur auf je 25 m um 1° C. zu, bald auf je 30, 40 oder 45 m. Der letztgenannte Werth, der die geringste Zunahme ergiebt, würde auf 1400 m Tiefe die Temperatur um 31° erhöhen, also bei 12° mittlerer Oberflächen-Temperatur eine Wärme von 43° geben. In Schladebach bei Merseburg hat man aus wissenschaftlichen Gründen ein Bohrloch bis zu dieser Tiefe geführt und dort unten, wo man schliefslich im Porphyr bohrte, etwa die soeben berechnete Temperatur gefunden. Aehnlich war es in dem Bohrloch von Sperenberg, über welches umfangreiche Abhandlungen geschrieben worden sind.

Angenommen nun, die Steigerung würde in derselben Weise weitergehen, so hätte man in einer Meile Tiefe etwa 166° C., im Erdcentrum schliefslich 142,760° Wärme zu erwarten. Jedoch hat diese Zahl keinen wissenschaftlichen Werth. Aus Bohrungen von 1400 m Tiefe läfst sich eben nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse bei 860 Meilen Tiefe schliefsen. Immerhin aber giebt jene Zahl zu denken. Jedenfalls hätte man in 15 Meilen Tiefe Hitzegrade zu erwarten, bei denen alle bekannten Substanzen schmelzen würden.

An dieser Stelle seien einige praktische Bemerkungen eingeschaltet. Im Mont-Cenis-Tunnel fand man als höchste Gesteinstemperatur 29½° C., im St. Gotthardt-Tunnel kurz vor dem Durchschlage 30½° C. An beiden Stellen hat sich dieselbe seit der Benutzung trotz des stetigen Luftzuges höchstens um 2 bis 3° gesenkt. Für das eine Project der Simplon-Durchbohrung hat man infolge dieser Beobachtungen 45°, für den Montblanc-Tunnel sogar 50° C. vorausgesagt. Der letztere scheint also unmöglich zu sein. Ebenso ist der dauernde Aufenthalt in entsprechend tiefen Bergwerken kaum denkbar.

Im hohen Norden herrschen ganz andere Verhältnisse. Sobald die mittlere Jahres-Temperatur eines Ortes mehrere Grad unter Null steht, mufs man ungefähr dieselbe Temperatur für die neutrale Schicht vermuthen, d. h. selbst im Spätsommer müfste man in einigen Metern Tiefe auf Eis, d. h. auf festgefrorenen Boden stofsen. Dies ist wirklich der Fall. Aufsehen erregte es, als man in Jakutsk einen Brunnen zu graben suchte, bald Eis zu durchbohren hatte, welches anfangs 0°, bald 5°, bald darauf noch mehr Kälte zeigte, und als endlich der Bohrversuch bei 116 m Tiefe aufgegeben wurde, weil das Eis noch nicht wieder 0° zeigte. Bei weiterem Bohren würde man die Eiskruste endlich durchbrochen und dann höhere und höhere Wärmegrade gefunden haben. Denn auch der hohe Norden hat seine heifsen Quellen und Vulkane, die auf hohe Temperatur im Erdinnern schliefsen lassen.

Aus der Temperatur heifser Quellen kann man mit ziemlicher Genauigkeit auf die Tiefe schliefsen, aus der sie heraufkommen. Aus welcher Tiefe aber die Lavamassen der Vulkane kommen, ist schwerer zu sagen, weil die Temperaturzunahme in gröfseren Tiefen nur versuchsweise mathematisch formulirt werden kann.

Die Art und Weise, wie Ritter zu seiner Temperatur von 31 000° C. kommt, läfst sich in populärer Darstellung etwa folgendermafsen veranschaulichen. Er denkt sich ein Luftquantum im Schacht aufsteigend, so dafs es in Regionen geringeren Druckes gelangt, sich ausdehnt und durch die Ausdehnungsarbeit abkühlt. Ist nun die neue Umgebung wärmer, als das abgekühlte Quantum, so wird dieses von aufsen her wieder erwärmt. Ist dagegen die Umgebung kälter, so giebt das Quantum noch mehr Wärme ab. Ist endlich die Umgebung in jeder Lage genau von derselben Temperatur, wie das abgekühlte Quantum, so schwimmt letzteres stets in gleich schwerer Luft, es ist also weder Auftrieb noch Abtrieb vorhanden. Abgesehen von der Ueberwindung der Reibung, ist demnach nur eine Arbeit geleistet worden, die Ausdehnungsarbeit. Diese ist aber, wie Ritter nachweist, bei dem letzteren als adiabatisch bezeichneten Aufsteigen genau so grofs, wie die Arbeit, die nöthig ist, um die Luft im luftleeren Schachte um dieselbe Höhe zu heben. Die Gleichsetzung beider Arbeiten ermöglicht die Berechnung der Temperatur, der Spannung und des specifischen Gewichtes der Luft in gegebener Tiefe bei dem so angenommenen Zustande. So findet Ritter für den mit atmosphärischer Luft angefüllten Schacht im Centrum einer Hitze von 31 000° C., eine Spannung von fast 13 Millionen Atmosphären und ein specifisches Gewicht der Luft von 143. (Bei Wasserdampf würden sich 16 000° Hitze ergeben, wenn er sich nicht bei so hoher Temperatur chemisch zersetzte [dissociirte], um ein glühendes Knallgasgemisch zu bilden.)

Gegen die früheren Betrachtungen konnte nun eingewendet werden, dafs die Gase unter den berechneten hohen Drucken nicht permanent bleiben, sondern in flüssigen Aggregatzustand übergeführt würden. Dieser Einwand wird hinfällig, sobald man höhere Wärmegrade zuläfst. Für jedes Gas giebt es nämlich eine bestimmte Temperatur, den sogenannten kritischen Punkt, bei dem ein flüssiger Zustand auch durch den höchsten denkbaren Druck nicht mehr herbeigeführt werden kann. Im Innern des Schachtes würden die Temperaturen für jedes Gas hoch über dem kritischen Punkte liegen, die flüssige Form also unmöglich sein. Die Berechtigung der Annahme, dafs die Gase im innersten Theile des Schachtes den gasförmigen Zustand beibehalten, liegt also klar.

Hieran lassen sich nun höchst merkwürdige Betrachtungen anknüpfen, bei denen der Specialfall der atmosphärischen Luft beibehalten werden möge.

Es ist uns kein flüssiger oder fester Körper bekannt, der auf das specifische Gewicht 143 zusammengeprefst werden könnte, welches die Luft im Centrum des Schachtes hat. Wirft man also einen noch so schweren festen Körper in den Schacht, so fällt er nicht bis zum Centrum, sondern er kommt dort zur Ruhe, wo das specifische Gewicht der Schachtluft mit dem seinigen übereinstimmt. Es mufs aber vorausgesetzt werden, dafs er durch die Hitze höchstens flüssig, nicht aber luftförmig wird.

Nur um dem Laien verständlich zu bleiben, wollen wir beispielshalber annehmen, die Zunahme des specifischen Gewichtes wäre eine regelmäfsige, was nicht richtig ist, aber die Rechnung erleichtert. Dann würde die Schachtluft in 6 Meilen Tiefe das Gewicht des Wassers haben, in 12 Meilen Tiefe das specifische Gewicht 2, in 18 Meilen Tiefe 3 u. s. w. Eisen würde bei seinem specifischen Gewicht 7,5 demnach in 45 Meilen Tiefe sinken und bei der dortigen Hitze in flüssigem Zustande auf der schwereren Luft schwimmen. Man könnte den ganzen oberen Schacht mit Eisen anfüllen, ohne imstande zu sein, die Luft allzu tief hinabzudrängen, auf jeden Fall nicht auf 90 Meilen. Die Luft könnte also eine Säule geschmolzenen Eisens über sich tragen, auf der oben, wo es kühler ist, festes Eisen ruhen würde, welches bekanntlich etwas leichter ist als flüssiges, ähnlich wie Eis leichter als Wasser ist.

Es ist demnach durchaus nicht unmöglich, dafs der Erdkern sich in glühend gasförmigem Zustande befinde, Gase enthaltend, die infolge der hohen Temperatur chemische Verbindungen nicht bilden können,

deren hohe Spannung ihnen ferner ein hinreichendes specifisches Gewicht giebt, um die darüber lagernden flüssigen Massen nicht einsinken zu lassen, auf denen dann aber die starre Erdkruste ruht.

Da jedoch das mittlere specifische Gewicht der Erde die Zahl 6 nicht übersteigt, die hochgespannten Gase aber nach Obigem weit schwerer sind, so scheint es, als ob der hypothetische gasförmige Kern nicht allzu weit nach oben reichen dürfte.

Man denke sich jetzt den ganzen Schacht mit flüssigen Lavamassen angefüllt, deren specifisches Gewicht 2 sei. Denkt man sich dann in der Nähe, vielleicht bis zu 18 Meilen Tiefe, einen Parallelschacht angelegt, der Luft enthält, so würde dieselbe nach der früheren vereinfachenden Annahme unten das specifische Gewicht 3 haben. Würden nun beide Schachte in dieser Tiefe verbunden, so würde die schwerere Luft dem Erdcentrum zustreben und die Lava dorthin drängen, wo Raum vorhanden ist, d. h. die Lava würde an der oberen Schachtöffnung (event. auch an der entgegengesetzten) continuirlich überfliefsen, während durch den Luftschacht dauernd Luft einfliefst. Die Lavamassen würden also ohne jede ruckweise Explosion allmählich aus dem Schacht hinausbefördert werden. Lediglich der Kampf der specifischen Gewichte untereinander würde einen dauernden vulkanischen Ausbruch verursachen. Je mehr Lava aber herausgetrieben wird, um so mehr Luft würde die Atmosphäre verlieren. Man mufs unwillkürlich an den Mond denken, dessen Oberfläche von Kratern bedeckt ist, der aber eine Atmosphäre nicht mehr besitzt. Das Gesagte würde noch nicht die schlechteste Hypothese für das Verschwinden der Lufthülle sein.

Dies klingt ganz anders, als die gebräuchlichen vulkanischen Theorieen, welche z. B. auf irgend eine Weise Wasser ins Innere gelangen und dasselbe verdampfen lassen, worauf in irgend einem Hohlraum durch Berührung mit den heifsen Theilen des Erdinnern eine derartige Spannung entstehen soll, dafs Erdbeben entstehen und bei dem Ausbrechen der überhitzten Dämpfe Theile des Magmas (d. h. des flüssigen Erdinnern) mit emporgetrieben und hinausgerissen werden. Nach den obigen Betrachtungen würden dazu Spannungen nöthig sein, die gröfser sind, als die berechneten. Bringt doch im Centrum die Spannung von 13 Millionen Atmosphären nicht Explosionen und dergleichen, sondern nur Gleichgewicht der Luftsäule hervor.

Humboldt betrachtete die Vulkane als Sicherheitsventile der Erde und hielt die Ursache der Erdbeben für beseitigt, sobald der Ausbruch der Vulkane erfolgte. Unsere Betrachtungen zeigen aber, dafs selbst infolge jener Spannung von 13 Millionen Atmosphären eine Ausbruchgefahr explodirender Gase noch nicht vorhanden ist.

Denkt man sich den Luftschacht bis ins Erdinnere fortgeführt und durch eine Scheidewand von dem Magma getrennt, so würde ein Durchbrechen der Wand an beliebiger Stelle, wenn sie nur tief genug liegt, einen Austausch folgender Art hervorrufen: Die glühendflüssigen Massen würden in den Schacht hereinfliefsen und, da ihr specifisches Gewicht kleiner ist, als das der comprimirten Luft, im Schachte emporsteigen und infolge der Beharrung sogar über die Gleichgewichtsstelle hinaus gelangen. Dafür würde die comprimirte Luft durch die Wandöffnung in die flüssigen Massen eindringen und den freigewordenen Raum ausfüllen, um schliefslich bis zum Centrum hinabzusinken.

Wem solche Betrachtungen phantastisch erscheinen, dem sei bemerkt, dafs sie weit nüchterner sind, als die Humboldtschen Theorieen, als die bekannte Falbsche Erdbebentheorie und Aehnliches. Es handelt sich lediglich um Consequenzen gewisser physikalischer Gesetze.

Allerdings kann man die letzteren nur als Annäherungen betrachten, denn Niemand kann von dem, was er bei den kleinen Verhältnissen des Laboratoriums bestätigt findet, auf Zustände schliefsen, bei denen es sich um tausendfache Spannungen und Hitzegrade handelt. Was sich also gegen unsere Betrachtungen einwenden läfst, wird nicht gegen die logischen Folgerungen, sondern gegen die allgemeine Gültigkeit der Gesetze gerichtet sein. Unsere Betrachtungen widersprechen allerdings den landläufigen Ansichten, aber nicht den anerkannten Gesetzen.

Ritter hat seine Theorieen über die Constitution gasförmiger Weltkörper besonders in der Absicht aufgestellt, die Natur der Sonne zu ergründen, die ein solcher Gasball zu sein scheint, dessen Kerntemperatur nur nach Millionen von Graden taxirt werden kann. Seine Untersuchungen werden den Anlafs geben, die Kant-Laplacesche Hypothese von der Bildung des Sonnensystems einer wissenschaftlichen Kritik zu unterwerfen, die bisher weniger möglich war.

Ein Theil der Forscher nimmt an, dafs der Erdball bis zum Centrum in festem Zustande sei, andere nehmen das Erdinnere als flüssig an. Ritter hat gezeigt, dafs er ebenso gut im Innersten gasförmig, weiter oben flüssig und an der Oberfläche fest sein kann. Wie es in Wirklichkeit ist, kann noch Niemand entscheiden. Die Wissenschaft wird sich noch lange Zeit mit dem Schachtprobleme beschäftigen müssen, ehe die Physik des Erdinnern hinreichend erforscht sein wird. Erst dann würde für die Wissenschaft der Geologie eine befriedigende Grundlage geschaffen sein. Was wir bis jetzt haben, ist zum Theil auf gewagte, zum Theil auf unhaltbare Hypothesen gegründet.

Nur durch Berechnungen nach Art der Ritterschen, die übrigens in wissenschaftlichen Kreisen grofses Aufsehen erregt, nirgends aber einen begründeten Widerspruch gefunden haben, wird man imstande sein, über die innere Constitution der Erde, der Sonne und der zahllosen Fixsterne richtigere Anschauungen zu erhalten. Das Weltall aber erscheint uns in demselben Mafse grofsartiger, je tiefer unser Einblick in seine Gesetze wird, und je mehr Räthsel der Lösung entgegengeführt werden.



Fig. 8.

A C

B

Fig. 14.

Terni.

Dampfh



